



# KODAK GRAY SCALE



<b>C</b>	Red-Filter Negative	Cyan Printer	<b>M</b>	Green-Filter Negative	Magenta Printer	<b>Y</b>	Blue-Filter Negative	Yellow Printer
----------	---------------------	--------------	----------	-----------------------	-----------------	----------	----------------------	----------------



black      3-color      white      cyan      violet      magenta      primary red      yellow      green



# KODAK COLOR CONTROL PATCHES



*These colors have been selected as representative of those inks commonly used in photomechanical reproduction.*







UB Braunschweig 84



2234-427-8

H. A. 45.

2234-427 8

DIE  
EINFACHSTEN LEBENSFORMEN  
DES THIER- UND PFLANZENREICHES.

---

NATURGESCHICHTE

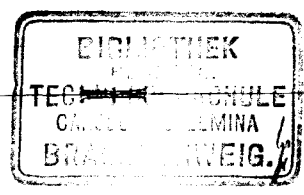
DER  
MIKROSKOPISCHEN SÜSSWASSERBEWOHNER

BEARBEITET VON  
[Fund]  
B. EYFERTH.

ZWEITE VERMEHRTE UND UMGEGARBEITETE AUFLAGE.



MIT 7 TAFELN ABBILDUNGEN  
IN LICHTDRUCK NACH DEN ORIGINALZEICHNUNGEN DES VERFASSERS.  
PHOTOGRAPHIE UND DRUCK VON ROEMMLER & JONAS IN DRESDEN.



BRAUNSCHWEIG.  
VERLAG VON GOERITZ UND ZU PUTLITZ.  
1885.



## EINLEITUNG.

Wenn wir an einem lauen Frühlingstage an ein stehendes oder langsam fließendes Gewässer herantreten, so sehen wir häufig, besonders nach einem warmen Regen, die Oberfläche des Wasserspiegels mit einem von Gasblasen getragenen grünlichen oder bräunlichen Schaume bedeckt: „das Wasser blüht“, wie der Landmann sagt. Schöpfen wir etwas von dem schlüpfrigen Schaume aus, um ihn in der Nähe zu betrachten, so werden wir durch einen unangenehmen, spermatischen oder modrigen Geruch belästigt. Untersuchen wir die Substanz unter dem Mikroskope, so staunen wir über die unermessliche Fülle organischen Lebens, welche hier, nachdem sie den Winter hindurch im schlammigen Grunde des Wassers vor der zerstörenden Einwirkung des Frostes geborgen war, jetzt vom belebenden Lichte der Frühlingssonne in Milliarden von Individuen emporgelockt wurde. Suchen wir uns von dem Gesehenen Rechenschaft zu geben, so erkennen wir einen Theil dieser Gebilde ohne Bedenken als Pflanzen an, andere ebenso bestimmt als Thiere, von einer nicht geringen Anzahl aber wissen wir anfangs nicht zu sagen, wohin wir sie stellen sollen; unsere der höheren Thier- und Pflanzenwelt entlehnten Merkmale thierischer und pflanzlicher Natur sehen wir hier völlig in einander verschwimmen. —

Die entschieden pflanzlichen Formen pflegen die Hauptmasse zu bilden; es sind einzelne oder familienweise verbundene Zellen, in der Mehrzahl chlorophyllhaltige Algen — Chlorophyceen. In der wärmeren Zeit des Jahres sehen wir ihre winzigen Fäden massenhaft mehr oder weniger verfilzt als gelblich- oder schmutzig-grüne Watten auf der Oberfläche stehender Gewässer: in Sümpfen, Pfützen, Tümpeln und Gräben, an den schilfbewachsenen Ufern der Teiche und Seen frei schwimmen oder als bewegliche, fluthende, schlüpfrige Flocken den Stengeln und Blättern grösserer Wasserpflanzen, Baumzweigen, Reisern und anderen im Wasser befindlichen Gegenständen, selbst Steinen, die vom Grunde hervorragen, angeheftet und hier einen mikroskopischen Urwald bilden, in welchem die thierischen Formen sich tummeln und jagen. Zahlreiche unbelebte Körperchen, meist Reste abgestorbener Thiere und Pflanzen, finden sich dazwischen zerstreut: Beine, Fühler, Kiefern und andere Theile verschiedener Arthropoden und Krustaceen, oft schon bis auf die festere Chitinhülle vermodert — Schuppen von Schmetterlingsflügeln und Mückenfühlern, Daunenstrahlen von Gänse- und Entenfedern, Ratten- und Mausehaare, Hakenborsten von Naidinen, Baumwollen- und Leinenfasern, Haare, Bastzellen und Zellenreste von Land- und Wasserpflanzen, Stärkekörner, Pollenkörner, besonders von Nadelhölzern, Körner von kohlsaurem Kalk, Gypskrystalle, Quarzsplittern u. dgl. m. (s. Taf. 3 oben). Eine Anzahl grösserer, schon mit blossen Augen sichtbarer Thierchen wird selten fehlen, besonders Würmer und Krustaceen. Von Würmern ist fast unvermeidlich die glatte *Anguillula fluviatilis*, die sich beständig unruhig schlängelt und kaum minder eine oder die andere der mit Borsten bewehrten Nais-Arten, z. B. die mit orangeröthen Punkten gesprenkelte *N. aurigena*, die an ihrem langen rüsselartigen Kopfe kenntliche Nais proboscidea, die rüssellose *N. elinguis* und fein bewimperte Planarien. Arthropodenlarven unterscheiden wir von ihnen an den schon ausgebildeten hornigen Kiefern und dem pulsirenden Gefässe (Herz) im Rücken, eine kleine hermaphroditische Arachnoide: *Macrobiotus Hufelandii* (Bärthierschen) an den bekrallten Fussstummeln und den trägen Bewegungen. Milben an der uns von grösseren Verwandten her bekannten Form.

Die Krustaceen sind besonders durch die Ordnungen der Entomostraceen und Branchiopoden vertreten. Von ersteren sehen wir den langgeschwänzten und gehörnten *Cyclops 4cornis*, der in der Jugend fast wie eine Milbe aussieht und gewöhnlich ganz regungslos sitzt, dann aber plötzlich unruhig hüpfende Bewegungen macht. Von Branchiopoden zeigen sich uns die Wasserflöhe: *Daphnia pulex*, *Lynceus sphaericus*, *Polypheus pediculus* und die kleinen Muschelkrebse (Ostracoden), *Cypris fusca* und *C. candida*, welche kleinen zweischaligen Muscheln gleichen, aus deren klaffender Spalte Fühler und Ruderfüsse vortreten. Von anderen verhältnissmässig grossen Thieren finden wir noch häufig die kleine

polypenartige Hydromeduse *Hydra viridis* und *H. fusca*, die sich mit dem Hinterende des Leibes an Blattfiedern von Wasserpflanzen heftet und die langen, mit zahlreichen, glashellen Nesselkapseln besetzten Fangarme nach Beute ausstreckt. Eier, leere Eischalen oder Kapseln verschiedener kleiner Thiere — Rotatorien, Naidinen und Planarien, deren braune, hartschalige, oft gestielte Eier mit einem Deckel aufspringen, kleinen Pfeifenköpfen ähnlich; auch zusammenhängende Stränge von Schnecken-eiern kommen häufig vor.

Unter den pflanzlichen Formen gewahren wir ausser chlorophyllgrünen Algen andere ähnliche, meist fadenförmige Gebilde, die neben Chlorophyll einen anderen zusammengesetzten spangrünen oder violetten Farbstoff — Phycochrom — in gleichmässiger Vertheilung enthalten; sie werden in eine besondere Algenklasse — Phycochromaceen oder Schipophyceen — zusammengestellt. Eine dritte Algenklasse ist durch einen gelbbraunen Farbstoff — Phycoxanthin — charakterisirt, der nicht gleichmässig vertheilt, sondern wie bei den Chlorophyceen auch an einzelne Platten oder Körner (Chromatophoren) gebunden ist: die Diatomaceen oder Bacillariaceen. Die zu dieser Classe gehörigen, mit zierlichen Kieselpanzern umgebenen Formen wird der Anfänger nur theilweise willig als Pflanzen anerkennen; manche von ihnen erregen durch eigenthümliche, hin und her gleitende Bewegung schon Zweifel an ihrer pflanzlichen Natur. Noch weit mehr aber ist dies der Fall bei einer Anzahl anderer kleiner Gebilde, die zwar zum Theil Chlorophyll enthalten, wie die grünen Algen, aber sich ganz selbständig bewegen. Manche von ihnen sehen wir — wenn uns das Glück günstig ist — plötzlich sich festheften, um zu bekannten Algenformen auszuwachsen, so dass früher namhafte Forscher den Uebergang von Infusorien in niedere Algenformen zu sehen glaubten, bis sich dann herausstellte, dass die Algen ausser ihren gewöhnlichen ruhenden Sporen auch noch eine andere Art, bei keiner anderen Pflanzenfamilie vorkommender beweglicher Sporen erzeugen, die man deshalb Schwärmsporen (Zoosporen) benannt hat, einem ihrer ersten Beobachter aber „die Pflanze im Momente der Thierwerdung“ zu sein schienen. Diese Schwärmsporen sind eiförmig gestaltet, formbeständig und ihre Bewegungen erscheinen unsicher, taumelnd, unselbständig. Zahlreiche andere kleine chlorophyllgrüne Gebilde aber, die sämmtlich am vorderen Pole mit einem oder mehreren schwingenden Fäden (Geisseln) versehen sind, bewegen sich mit mehr Sicherheit und wachsen, wenn sie zur Ruhe gelangen, nicht zu anderen Formen aus, sondern erzeugen durch ein- oder mehrfache Theilung neue Individuen derselben Art. Einige Naturforscher (Perty, Häckel u. a.) haben wie früher schon Bory de St. V. aus diesen Formen ein eigenes Zwischenreich der Phytozoen oder Protisten bilden wollen, ein Auskunftsmittel, welches wenig Anklang gefunden hat, weil die Theilung der Arbeit zwischen Zoologen und Botanikern die Ueberweisung an eines der beiden Reiche fordert, wenn man auch beiderseits darüber einig ist, dass die scharfe Grenze, welche der Mensch zwischen beiden zu ziehen beliebt hat, in der Wirklichkeit nicht existirt. Die einfache Zelle, d. i. ein winziges Klümpchen einer schleimigen zähen, contractilen, stickstoffhaltigen Substanz — Plasma oder Protoplasma — mit einem etwas festeren Kern, Anfangs ohne äussere Hülle, bildet den Ausgangspunkt für beide Reiche, das Element, aus welchem durch fortgesetzte Theilung und unter mannigfacher Differenzirung der Formen und Functionen der Leib der Pflanze wie des Thieres sich aufbaut. Die einfache Zelle kann aber auch in sehr verschiedener Form als selbständiges Individuum ihr lebelang isolirt bleiben. Wohin sollen wir sie dann stellen, wenn sie zwar pflanzlichen Schwärmsporen gleicht, aber völlige Selbständigkeit besitzt? Einige Naturforscher rechnen sie aus Gründen, die wir später näher kennen lernen werden, zu den Algen, also zum Pflanzenreich, andere glauben sie dem Thierreich zuweisen zu müssen.

Die allerkleinsten Lebensformen enthalten kein Chlorophyll, zeigen aber zum Theil auch oft selbständige Bewegung: diejenigen, früher für Thierchen (*animalcula*) gehaltenen Wesen nämlich, die sich in allen Aufgüssen von Wasser auf organische Substanzen alsbald einfinden und deshalb *animalcula infusoria* genannt wurden. Uebergiessen wir irgend eine thierische oder pflanzliche Substanz mit Wasser und lassen sie unter Zutritt der Luft ruhig stehen, so zeigt sich schon nach wenigen Tagen eine wolkige Trübung darin, bald auch ein dünnes, weissliches Häutchen auf der Oberfläche. Beide erscheinen unter dem Mikroskope meist als lappige oder wolkige Gallerte, in welche zahllose kleine Körnchen eingebettet liegen, oder lebhaft durch einander wimmeln. Bald darauf gewahrt man zwischen den Körnchen kleine stabförmige oder spirallig gedrehte Körperchen, etwas später grössere rundliche Bläschen. Viele dieser



früher „Infusionsthierchen“ genannten Organismen: Bacterien, Vibrionen, Spirillen — werden nicht mehr als Thiere, sondern gewöhnlich als Pilze angesehen. Nägeli hat ihnen der leichten Theilbarkeit wegen den Namen Schizomyceten, Spaltpilze, beigelegt. Sie haben bekanntlich in neuester Zeit ganz besonders die Aufmerksamkeit der Mikroskopiker in Anspruch genommen.

Der Name Infusionsthierchen, Infusorien, wurde früher auf alle mikroskopisch kleinen Organismen übertragen, die man in künstlichen oder natürlichen Aufgüssen fand, also auch in stagnirenden Gewässern, die ja nur Infusionen im grossen Massstabe sind. In diesem Sinne wurde der Name von allen älteren Schriftstellern bis auf Ehrenberg, diesen eingerechnet, gebraucht. Nachdem dann die als Algen oder als Pilze erkannten Formen dem Pflanzenreiche überwiesen worden, ist auch der dem Thierreiche verbliebene Rest noch in drei verschiedene Classen gesondert: eigentliche Infusorien, Rhizopoden und Rotatorien. Die beiden ersteren bilden mit den Spongien, Gregarinen und Noctilucen den Kreis der Protozoen; die Rotatorien werden von Einigen (von Siebold, Leuckart) zu den Würmern, von Anderen (Leydig, Carus u. a. m.) als Anhang zu den Krustaceen gestellt.

Die Rhizopoden nehmen die niedrigste Stufe ein. Ihre weiche breiige Körpermasse hat weder eine bestimmte Form noch Anhänge von bestimmter Gestalt, besitzt aber die Fähigkeit, an gewissen oder an beliebigen Stellen wurzelförmige Scheinfüsse (Pseudopodien) auszustülpfen und wieder einzuziehen. Viele von ihnen umgeben sich äusserlich mit Gehäusen von bestimmter Form, die bei manchen Ausscheidungen der Körpersubstanz, bei anderen aus fremden Stoffen zusammen gekittet sind. Die nahe verwandten Spongillen, von denen eine Art im Süsswasser an Holz oder Steinen angeheftet lebt, haben in ihrem weichen, parenchymatischen Körper ein inneres Gerüst von Kieselnadeln, die mit den Kieselschalen der Diatomeen nach dem Absterben des Organismus übrig bleiben und sich im Schlamm des Grundes ansammeln (T. 3 Fg. 5.b.).

Die Infusorien im heutigen Sinne sind auch noch von sehr einfachem Bau. Der meist länglich ovale oder spindelförmige, oft vorn halsartig oder hinten schwanz- oder stielartig verlängerte Körper besteht aus innerlich weichem, fast flüssigen, äusserlich etwas festerem Parenchym und ist mit einer mehr oder weniger erhärteten Cuticula umgeben, die bei der Mehrzahl (Ciliata) mit Wimpern von verschiedener Länge und Stärke ganz oder stellenweise bedeckt ist, bei einigen (Acinetina) lange, an der Spitze geknöpfte Saugröhren (Tentakeln) trägt. Diesen schliessen sich dann die zweifelhaften nur mit einem oder einigen schwingenden Fäden versehenen Geissel-Infusorien (Flagellaten) an, wenn man sie zu den Thieren stellen will.

Die Rotatorien zeigen schon eine chitinisirte äussere Körperhaut und einen geschlossenen Verdauungscanal. Sie haben ihren Namen von einem die Mundgegend umsäumenden Kranze schwingender Wimpern, der bei manchen Arten einem umlaufenden Rade täuschend ähnlich sieht und von den älteren Forschern wirklich dafür gehalten wurde. Aehnliche Wimperkränze finden sich auch bei manchen Infusorien. Ein ganz charakteristisches Erkennungsmerkmal der Räderthiere ist dagegen ein zwischen Mund und Schlund eingeschaltetes, fast beständig thätiges Kauorgan, welches mit mehr oder minder kräftigen Kiefern besetzt ist. Hinten endet der Körper gewöhnlich in einem schwanzartigen, meist retractilen Fuss, der bei einigen aber nur die stielartige Verlängerung des Körperendes bildet, ähnlich wie bei manchen Infusorien. Die äussere Körperhaut ist bei vielen Rotatorien zu einem förmlichen Panzer erhärtet, der häufig mit Spitzen oder Zacken besetzt ist.

Die Lebensbedingungen der mikroskopischen Organismen sind sehr verschiedenartig. Viele von ihnen bedürfen zu ihrem Gedeihen ein leidlich gutes, nicht allzusehr mit verwesenden organischen Stoffen geschwängertes Wasser, worin auch grössere Pflanzen noch vegetiren können, in deren unmittelbaren Nähe sie sich stets aufhalten. Mitten im klaren Wasser leben keine Infusorien. Diese Frischwasserformen kommen überhaupt meist nur vereinzelt vor. Eine weit geringere Anzahl anderer lebt dagegen nur in ganz verdorbenem Wasser, d. h. solchem, welches viel verwesende organische Stoffe enthält. Die davon sich nährenden Infusorien entwickeln sich dann gewöhnlich massenhaft. Aber auch diese Gebilde sind nicht gleich häufig. Bacterien und Monaden erscheinen immer und überall in faulenden Infusionen. Wir haben es jederzeit in unserer Gewalt, ihre Entwicklung zu veranlassen und einige wenige Infusorienarten (*Cyclidium glaucoma*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium Colpoda*, *Chilodon Cucullus*, *Paramecium aurelia*, einige *Oxytrichinen*) folgen ihnen sicher nach. Weniger gewiss ist die

Erscheinung einiger Anderer, obschon diese (wie *Colpoda cucullus*), zahlreich nur in Infusionen gefunden werden. Bei der grossen Mehrzahl der Formen aber ist ihr Auftreten vom zufälligen Zusammentreffen verschiedener Umstände abhängig. So kommt es, dass manche Formen an Orten, an denen man Jahre hindurch keine Spur von ihnen fand, plötzlich massenhaft auftreten, um nach einiger Zeit eben so spurlos wieder zu verschwinden. Besonders manche Algen (z. B. *Hydrodictyon utriculare*) und Rotatorien, selbst grössere, (z. B. *Hydatina senta*) zeigen dieses auffallende Verhalten. Manche Volvocinen, *Cryptomonadinen*, *Protococceen* u. a. vermehren sich zuweilen plötzlich so stark, dass grosse Wassermassen von ihnen grün gefärbt erscheinen und in solchen grünen Wassern findet dann wieder rasch eine massenhafte Entwicklung mancher sonst seltener Rotatorien statt. Auch von letzteren geht der Grad der Entwicklung bis zur milchigen Trübung des Wassers. Seltener tritt eine blutrothe Färbung der Gewässer durch Infusorien oder Algen (*Euglena sanguinea*, *Astasia haemotodes*) *Chlamydococcus pluvialis* oder rothe Bacterien ein. Rothe Ueberzüge auf Speisen, d. h. feuchten festen Stoffen durch kleine Algen und Pilze (*Monas prodigiosa* Eb., *Protococcus prodigiosus* Cohn) sind häufiger, selbst der rothe Ueberzug auf Schnee durch *Protococcus nivalis* scheint nicht ganz selten zu sein.

Dass die Mehrzahl der mikroskopischen Lebensformen nur in den wärmeren Monaten des Jahres erscheint, ist selbstverständlich; manche leben aber auch unter dem Eise fort und viele sind mindestens gleich nach dem Eisgange wieder zahlreich. Grosse Hitze im Sommer vernichtet die meisten Frischwasserformen, Hochwasser schwemmt sie hinweg.

Aus der Abhängigkeit von einer bestimmten Beschaffenheit des Wassers folgt ferner ohne Weiteres, dass sich die nur im frischen Wasser lebenden Arten selbst bei der grössten Vorsicht nicht lange aufbewahren lassen. Am besten gelingt dies noch, wenn man wenige Algen oder andere Pflänzchen in einer geringen Menge Wasser vegetiren lässt. Unter dem Deckgläschen des Objectträgers kann man bei mässiger Temperatur die meisten Frischwasserformen viele Tage, ja Wochen lang am Leben erhalten, wenn man während der Beobachtung das verdunstende Wasser durch lufthaltiges destillirtes Wasser ersetzt und während des Nichtgebrauches das Object in der sogenannten feuchten Kammer aufbewahrt. Es ist dies ein Gefäss, in welches man wenig Wasser und einige über dessen Oberfläche vorragende feste unlösliche Körper (Glasbrocken) bringt; auf letztere legt man das Object und stülpt dann über das Ganze eine Glasglocke. Wenn das Gefäss oben einen ebenen Rand hat, braucht man es nur mit einer Glasplatte zu bedecken. Sehr bequem sind dicke oben abgeschliffene Glasklötze mit einer kleinen Vertiefung, in welche man etwas Wasser bringt und dann das Object verkehrt, das Deckglas nach unten, darauf legt. Auch kann man hohl geschliffene Objectträger, besonders die neueren, aus deren Höhlung in der Mitte wieder eine conische Spitze vortritt, benutzen, und den Objecttropfen in diese Höhlung hinein hängen lassen. Andere von Recklinghausen, Brefeld u. a. benutzte feuchte Kammern dienen zu schwierigeren Beobachtungen. In einem so erhaltenen einzelnen Wassertropfen leben selbst die grössten Rotatorien noch munter weiter, wenn die nämlichen Formen in dem Glase, aus welchem man den Tropfen entnahm, längst zu Grunde gegangen sind. — Bei Aufbewahrung von Material in grösseren Gefässen läuft man stets Gefahr, dass, wenn auch keine Fäulniss eintritt, Raubthiere vorhanden sind, welche binnen Kurzem die kleine Menagerie entvölkern. Solche gefährliche Räuber sind besonders einige grössere Infusorien (*Urostyla grandis*, manche *Amphileptus*-Arten) Naidinen, und Planarien. Sind diese nicht vorhanden, so kann man zuweilen auch in Gläsern viele Formen lange Zeit züchten. Für Pilze und Algen Kulturen kann man die lästigen Räuber durch Ersticken töten, wenn man sie einige Tage in einem verschlossenen Glase stehen lässt.

Infusorien und grüne Algen sind an hellen Orten, Pilze und *Phycochromocceen* im Dunkeln aufzubewahren. Erstere sammeln sich stets an der belichteten Seite des Glases an.

An bestimmte Gegenden ist das Vorkommen der mikroskopischen Organismen nicht gebunden. Wo die Bedingungen ihrer Existenz vorhanden sind, hat man fast überall die nämlichen oder doch sehr ähnliche Formen gefunden. In der nachfolgenden systematischen Beschreibung sind deshalb nur ausnahmsweise die Ortschaften genannt, an denen sie beobachtet wurden. Die Beschaffenheit des Aufenthaltsortes ist im Texte fast immer angegeben. Die Ausdrücke: Frischwasser, Altwasser, grünes Wasser — werden nach Vorstehendem verständlich sein. Diese Angaben erleichtern nicht allein das Auffinden und Bestimmen vieler Formen, sondern sind für manche Fälle geradezu unentbehrlich. Besonders ist



dies der Fall bei manchen Vorticellinen, welche — ohne eigentliche Schmarotzer zu sein — an bestimmten grösseren Wasserthieren, ja an bestimmten Körpertheilen derselben, angeheftet leben.

Wenige mikroskopische Organismen lassen sich nach ihrem Absterben lange gut aufbewahren, nur Pilze und Algen, besonders Diatomaceen lohnen im Allgemeinen die darauf verwendete Mühe;\*) Rotatorien schrumpfen zu unkenntlichen dünnen Häuten ein, viele Infusorien zerfliessen unmittelbar beim Eintritt des Todes. Um so nothwendiger ist es, alle interessanten Vorkommnisse sogleich zu Papier zu bringen. Man thut wohl, sich zu diesem Zwecke im Doppelsehen zu üben, so dass das von dem einen Auge wahrgenommene Bild durch das andere auf ein neben dem Mikroskope liegendes Blatt Papier projectirt wird, wozu allerdings zwei annähernd gleiche Augen gehören. Algen und manche Rhizopoden lassen sich zwar mit der Camera lucida zeichnen, auch sehr gut photographiren; es wird darin, besonders bei Diatomaceen, Vortreffliches geleistet. Bei den meisten Infusorien und Rotatorien aber ist dies ihrer Beweglichkeit halber nicht thunlich. Zwar ist es auch keine ganz leichte Aufgabe, während man mit dem linken Auge in das Mikroskop blickt, mit der linken Hand den Objectträger regiert, d. h., den Bewegungen des Thieres folgend, in umgekehrter Richtung verschiebt und gleichzeitig durch mehr oder weniger starkes Drücken bald hebt bald senkt, um das bewegliche Object stets wenigstens annähernd im Focus zu erhalten — gleichzeitig nun mit dem rechten Auge ein auf dem Tische liegendes Blatt Papier zu fixiren und auf demselben mit der rechten Hand den Bleistift zu führen. Mit einiger Ausdauer wird aber selbst der im Zeichnen wenig Geübte bald lernen, auf diese Weise rohe Skizzen zu entwerfen, die später ausgeführt werden können. Ist das Object gar zu beweglich, so begnügt man sich vorläufig damit, seine Hauptdimensionen mit dem Zirkel abzugreifen, entwirft danach das Bild mit Hilfe der Phantasie und vergleicht solches dann mit dem optischen durch Doppelsehen.

Die zweckmässigste Vergrößerung für gewöhnliche Beobachtungen ist etwa 300fache, doch muss man nöthigenfalls bis mindestens 500 gehen können. Sehr nützlich ist besonders bei der Beobachtung beweglicher Formen ein Revolver-Objectivträger, um rasch mit der Vergrößerung wechseln zu können.

Die bei mikroskopischen Untersuchungen überhaupt gebräuchlichen Reagentien sind auch zum Studium lebender Wesen unentbehrlich. Die Sarkode des Infusorienkörpers wird durch Alkohol, verdünnte Essigsäure und Chromsäure dichter; pflanzliches Plasma wird besser durch verdünnte Salzsäure oder Zuckerlösung zum Erstarren gebracht. Ist der Plasmakörper mit einer Membran umkleidet, so wird diese bei der Contraction des Inhaltes durch Einwirkung des Reagens deutlicher sichtbar. Nicht selten aber werden durch das Reagens selbst erst Scheinmembranen gebildet. — Auflösung von Karmin in Ammoniak oder alkoholische Anilinrothlösung färbt stickstoffhaltige Körper (Zellkerne) stärker, als stickstofffreie.\*\*\*) Ueberosmiumsäure bringt nicht allein das Plasma zum Erstarren, sondern färbt auch Oeltropfen, überhaupt Fette, schwarz. Wässrige oder alkoholische Jodlösung färbt bekanntlich Stärkemehl blau, Cellulose erst nach Behandlung mit Schwefelsäure. Um gar zu bewegliche Thiere behufs genauer Untersuchung zur Ruhe zu bringen, leistet bei Rotatorien verdünnte Strychninlösung gute Dienste. An Infusorien bewirken Reagentien gar zu leicht Formveränderungen. Man wartet deshalb besser eine Zeit lang, die meisten kommen allmählig von selbst zur Ruhe, oder man erwärmt das Object vorsichtig in der Sonne oder am warmen Ofen bis zur Erstarrung des Plasma (50° C.). Die wärme-starren Infusorien lassen einige Zeit die Wimpern und die inneren Organe sehr gut erkennen, später zerfliessen sie.

\*) Präparate, Objecte und Deckgläser, Glasklötze etc. sind zu beziehen durch das Institut für Mikroskopie von J. Klönne & G. Müller in Berlin, S. 14, Prinzenstrasse 69.

\*\*) Dieses Anfärben mit Anilinfarben wird gegenwärtig besonders zur Unterscheidung verschiedener Bacillenformen angewendet.

## MIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNG DES WASSERS.

Wie in der vorstehenden Einleitung bereits angedeutet ist, leben in Wässern von verschiedener Beschaffenheit regelmässig auch verschiedene niedere Organismen, deren Vorhandensein oder Fehlen in einem bestimmten Wasser uns mithin in vielen Fällen neben der chemischen Analyse werthvolle Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Reinheit des Wassers, mithin seiner Verwendbarkeit zum Genuss für Menschen und Vieh, sowie zu industriellen Zwecken, bietet. Die chemische Analyse giebt uns, was die organischen Stoffe anlangt, nur Auskunft über die Menge derselben im Allgemeinen. Ob solche im Wasser gelöst oder nur darin suspendirt waren und in welchem Grade der Zersetzung sie sich befanden, bleibt dabei ungewiss. Diese Lücke auszufüllen, ist die Aufgabe der mikroskopischen Untersuchung.

Ueppige Entwicklung von Diatomeen, besonders aber (im Sommer) von chlorophyllgrünen Algen, findet man bei ungehinderter Beleuchtung nur in solchem Wasser, welches arm an organischen Stoffen ist und zwischen ihnen einzelne grössere Infusorien und Rotatorien von Arten, die, wie jene pflanzlichen Gebilde auch, zu Grunde gehen, sobald Fäulnissprocesse auftreten (*Paramecium bursaria*, *Euchlanis dilatata*). Befinden sich erhebliche Mengen abgestorbener Organismen oder Theile von solchen im Wasser, die sich langsam zersetzen und lösen, so kommen darin zwar auch noch Diatomaceen und Chlorophyceen, besonders *Desmidiaceen* vor, neben ihnen aber auch Spaltpilze. Abgestorbene Algenfäden, Grashalme u. dgl. sind stets dicht mit *Schizomyceten*fäden besetzt. Daneben treten dann meist spangrüne Spaltalgen, besonders *Oscillarien*, auf, die dem Wasser einen unangenehmen Modergeruch ertheilen. In solchem Wasser (Sumpfwasser) können die meisten Infusorienarten leben; besonders erscheinen darin *Volvocinen* (*Pandorina morum*, *Gonium pectorale*) und *Peridinium*.

Wächst die Menge der gelösten organischen Stoffe (Kohlehydrate) noch mehr an, so verschwinden die grünen Algen und *Volvocinen*. Man sieht dann an den im Wasser schwimmenden Reisern etc. schon mit blossem Auge weissliche oder bräunliche fluthende Flocken haften, die zuweilen das ganze Flussbett auskleiden. Es sind entweder weite verzweigte Schläuche von *Saprolegnien* (*Leptomitum lacteus*) oder dünnen Fäden von *Schizomyceten* (*Cladotrix*, *Crenothrix*, *Beggiatoa*) oder beides zusammen, zuweilen auch Mycelien von höheren Pilzen (*Selenosporium aquaeductuum* u. a.). Zwischen diesen Pilzflocken leben oft noch zahlreiche, schöne Diatomeen, besonders aber viele *Vorticellen*, namentlich baumförmige (*Epistylis*) *Stentoren* und *Rotiferen*, ferner *Traubenmonaden* (*Anthophysa vegetans*), deren braune, verästelte Stielgerüste zuweilen die ganze Oberfläche des Wassers als kupferbrauner Schaum bedecken.

Nimmt die Menge der gelösten organischen Stoffe überhand, so tritt faulige Gährung ein, die fadenbildenden *Schizomyceten* zerfallen in ihre einzelnen Zellen, es entwickeln sich schwärmende *Bakterien*, *Bacillen*, *Vibrionen* und *Spirillen*, oder doch einige dieser Formen, die dann weiter in *Mikrokokken* zerfallen und theilweise *Zoogloen* bilden. Zwischen diesen Spaltpilzen leben einige wenige auf ihre Vertilgung angewiesene Infusorienarten in zahllosen Individuen (*Cercomonas termo*, *Monas guttula*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium Colpoda*, *Paramecium aurelia* und *putrinum*, *Euplotes charon*, *Vorticella microstoma*).

Die Prüfung des Wassers wird damit beginnen, dass man ein sorgfältig gereinigtes Glas mit weiter Mündung damit anfüllt und solches zunächst mit blossem Auge besichtigt. Zeigt es sich ganz klar und farblos und ist auch keinerlei Geruch daran bemerkbar, so wird es sich in den meisten Fällen auch bei der weiteren Untersuchung als genügend rein erweisen. Ist es zwar klar, aber gelblich schillernd, so ist auf einen Gehalt an Eisen zu schliessen, welches sich beim Stehen an der Luft als rostfarbener Niederschlag ausscheidet. Zeigt das Wasser aber irgend eine nennenswerthe Trübung, so enthält es sicher auch erhebliche Mengen fremder Stoffe. Um diese für die mikroskopische Untersuchung zu gewinnen, lässt man das Gefäss gut bedeckt mindestens eine Stunde ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit haben sich die im Wasser schwebenden Theilchen entweder alle am Boden abgelagert oder auch theilweise an



der Oberfläche zu einem Häutchen angesammelt.\*) Letzteres lässt sich schon mit einem Glasstabe abheben und auf den Objectträger überführen. Zuweilen besteht es nur aus Körnern von kohlensaurem Kalk, meistens aber aus lebenden oder eben abgestorbenen Organismen und ist deshalb immer eine bedenkliche Erscheinung.

Einen, wenn auch nur geringen Bodensatz aber lagert auch das beste Wasser fast immer ab. Einzelne Fasern von Wolle, Baumwolle und Leinen, wie sie im Staube der Luft schweben, vermodernde Pflanzentheilchen, Korkzellen vom Verschluss der Probeflaschen, fehlen kaum jemals, an und zwischen diesen aber sammelt sich an, was an Spaltpilzen, Monaden u. a. mikroskopisch kleinen Wesen vorhanden ist. Grössere Thierchen (Cypris, Cyclops, Daphnia) sieht man schon mit blossen Auge. Man giesst nun das Wasser bis auf einen geringen Rest vorsichtig ab oder zieht es noch besser ab mit einem Heber, der unten etwa 1 cm aufwärts gebogen ist und schreitet nun zur Untersuchung des Satzes. Zwar sind verschiedene andere Methoden vorgeschlagen, die hier beschriebene, von Radlkofer, F. Cohn,\*\*) J. Kühn und F. Holdefleiss\*\*\*) angewandte aber ist die einfachste und möchte für die meisten Fälle ausreichen, jene anderen sind mindestens unnöthig weitläufig, die von Thomé und Harz aber — ersterer lässt das zu untersuchende Wasser mit zugesetzten Nährstoffen gähren, letzterer lässt es ohne Zusatz wochenlang stehen — nicht empfehlenswerth, da beide, abgesehen von dem grossen Zeitverlust, etwas ganz anderes untersuchen, als das Wasser, wie es in seinem gewöhnlichen Zustande wirklich beschaffen ist.

Zum Aufsammeln und Uebertragen des Bodensatzes auf den Objectträger dient eine dünne, etwa 3 mm im Lichten weite Glasröhre, welche in eine Spitze von 1 mm Oeffnung ausgezogen und unten zweckmässig leicht gebogen ist. Sowohl die Spitze, als die obere Oeffnung müssen ebene Ränder haben. Ist sehr wenig Satz vorhanden, so sucht man die einzelnen Theilchen durch vorsichtiges Neigen und Drehen des Glases an einer Stelle anzusammeln, senkt die Fangröhre, während man die obere Mündung mit dem Finger verschliesst bis auf den Boden des Gefässes an eine dem Augenscheine nach zur Probeaufnahme geeignete Stelle und lüftet den Finger ein wenig, so dass etwas von dem Satz in die Röhre eintritt, wobei man nöthigen Falles die Spitze über einen Theil des Bodens hinweg führt. Auch schwimmende Flocken lassen sich bei einiger Uebung leicht mit solcher Röhre einfangen. Glaubt man genug zu haben, so drückt man den Finger wieder fest auf, hebt die Röhre aus dem Glase heraus, setzt die Spitze auf den Objectträger und lässt den Tropfen mit der Trübung auslaufen. Ausblasen ist zu vermeiden, weil dabei die Probe leicht verspritzt wird. Leichter arbeitet man nach F. Cohn, wenn die Fangröhre oben etwas erweitert und mit einer Kautschukhaut verschlossen ist. Besonders das Entleeren der Röhre geht dann mittelst eines leisen Fingerdruckes leichter von Statten. Auch kann man damit die Probe vom Boden des Gefässes aufnehmen, ohne das überstehende Wasser abzugliessen oder abzuziehen.

Nach dem Auflegen des Deckglases auf den Probetropfen lässt man einen zu grossen Wasserüberschuss von einem Stückchen Fliesspapier, dessen Kante man dem Rande des Deckglases nähert, aufsaugen, aber vorsichtig, damit keine starke Strömung entsteht und den Bodensatz fortreisst. Sandkörnchen, grössere Korkstückchen u. dgl. muss man, um ein klares Bild zu erhalten, mit einer Nadel entfernen.

Ist der Bodensatz pulverig, so wird er meist aus mineralischen Stoffen, Quarzsplittern, Körnern von kohlensaurem Kalk, auch wohl Gypskrystallen bestehen. Thonerde bildet sehr feinkörnige Niederschläge, die oft von Zoogloen schwer zu unterscheiden sind, ebenso die rostfarbenen Eisenniederschläge. Schwarze Niederschläge enthalten Schwefeleisen.

Ist der Bodensatz flockig, so wird man ausser den schon erwähnten Gespinnstfasern selbst in gutem Brunnenwasser, sofern, wie gewöhnlich, Röhren und Gestänge der Pumpe aus Holz bestehen, abgeriebene Holztheilchen finden, an und zwischen diesen gewöhnlich auch Myceläden und Conidien

\*) Um diese Ausscheidung zu befördern, setzt man auch wohl dem Wasser ein paar Tropfen Gelatinelösung zu.

\*\*) F. Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Heft 1. 1880.

\*\*\*) F. Holdefleiss, Beiträge zur Begründung einer rationellen Wasseruntersuchung etc. Journal für Landwirtschaft v. Jahre 1878. 4. Heft.

(Sporen) von Pilzen, welche das faule Holz bewohnen, oder auch von Schimmelpilzen. Besonders häufig sieht man grosse, sichelförmig gebogene, septirte farblose oder braun gefärbte Sporen, meist mit grossen Oeltropfen, die von solchen Holzpilzen (*Nectria* sp.?) abstammen. Die farblosen sind denen von *Selenosporium* ähnlich, aber viel grösser. Auch kleine Conidien (Spermatien), die man mit Vibrionen und Bakterien verwechseln könnte, kommen öfter vor. In den meisten Fällen werden sich aber auch mindestens Spuren von wirklichen Spaltpilzen, besonders kleine Zoogloeaballen (*Palmella flocculosa* Radlkfr.) finden lassen, gewöhnlich auch einzelne Flocken oder doch Fäden von *Cladothrix* oder *Crenothrix* und deren Scheiden. Letztere sehen oft den gleichfalls häufigen Stielgerüsten der Traubenmonaden sehr ähnlich, sind aber mehr cylindrisch und lassen stets eine centrale Höhlung erkennen, während die Monadenstiele meist stark nach der Spitze verjüngt sind und wie geflochten aussehen. Zwischen diesen Fäden findet man fast immer, oft sehr zahlreich, kleinere und grössere, weissliche oder glashelle Kügelchen. Es können das Hefezellen, Gonidien und Sporen von Saprolegnien u. a. Pilzen, eingekapselte Infusorien, besonders Monaden und manches Andere sein. Will man genau wissen, was es ist, so muss man sie auf dem Objectträger kultiviren und ihre Entwicklung beobachten. Farblose Schläuche können Saprolegnien, Mucorinen oder auch Stiele von Vorticellinen, besonders *Epistylis* sein. Letztere enthalten dann meist noch Reste des Muskelfadens, jene Pilzschläuche grobkörniges Plasma. Sind freie Bakterien vorhanden, so sieht man deren mehr oder weniger sicher an den grösseren Fasern ansitzen. Wenn letztere ganz reinlich aussehen, so wird man unbedenklich das betreffende Wasser für tadellos erklären können, sofern damit die chemische Untersuchung übereinstimmt. Manche Mikroskopiker wollen, besonders in solchen Fällen, auch noch den Schlamm des Bodens und der Seitenwände des Wasserbeckens untersucht wissen. Das scheint mir überflüssig, denn in diesem Schlamm wird man wohl immer lebende Organismen finden.

Ich habe im Sommer 1882 Veranlassung gehabt, etwa 600 braunschweiger Brunnenwasserproben mikroskopisch zu untersuchen. Nur etwa der achte Theil derselben konnte als fast oder ganz rein bezeichnet werden. Die grosse Mehrzahl enthielt neben den oben erwähnten Holz- und Schimmelpilzen Monaden, mindestens einzelne, mehr oder weniger grosse Ballen von Zoogloea nebst ausgewachsenen Fäden von *Cladothrix*, *Crenothrix* und dergl. Nicht selten kamen auch Oscillarien und selbst Beggiatoen, in einzelnen sogar *Spirochaete* und *Sarcina* vor, oft genug auch Infusorien: *Vorticella nebulifera*, *Cyclidium glaucoma*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium Colpoda*, *Coleps hirtus*, *Pleuronema chrysalis*, *Paramecium aurelia*, *Urostyla Weissei* — von denen manche auf schlechte Beschaffenheit des Wassers schliessen lassen. Ferner fanden sich Amöben und beschaltete Rhizopoden, Rotatorien (*Rotifer vulgaris*, *Colurus uncinatus*, *Lepadella ovalis*), Nais- und *Rhabdonema*- (*Anguillula*-) Arten, Milben, Cyclops, Cypris und *Daphnia*-Arten. Nach Vejdovsky\*) repräsentiren diese z. Th. eine besondere Dunkel-Fauna. Rattenhaare, Stärkekörner, ganze Zellen von gekochten Kartoffeln und Getreideresten, Fleischfasern, Epithelzellen und andere Dinge, die auf Zuflüsse von Spülwasser oder Kloaken hindeuten, kamen gar nicht selten vor, auch einzelne Diatomeen und grüne Algenfäden (*Ulothrix*) nebst deren Palmellenform, die zwar gutartiges Wasser bewohnen, aber doch eigentlich nicht Brunnen.

Gleichzeitig\*\*) ausgeführte chemische Untersuchung dieser Brunnen hatte ähnliche erstaunliche Resultate geliefert. Bei der grossen Mehrzahl ging der Gehalt an organischen Stoffen, Chlor- und Salpetersäure weit über die sogenannten Grenzwerte hinaus, oft betrug er das Zehnfache derselben und noch mehr. Gutes Wasser hatten nur solche Brunnen, die fortwährend stark benutzt werden, selbst wenn sie in dicht bevölkerten Stadttheilen lagen, während die Brunnen der weniger dicht lebenden wohlhabenden Bevölkerung in Folge der geringen Benutzung mehr oder weniger versumpft waren.\*\*\*)

Ähnliche ungünstige Resultate sind auch bei mikroskopischen Brunnen-Untersuchungen in anderen Städten: München, Breslau, Prag, zu Tage getreten.

Fast noch schlimmer, als für die Brunnen haben sich die Wasserverhältnisse in neuerer Zeit

\*) Vejdovsky, Thierische Organismen im Brunnenwasser von Prag. 1882.

\*\*) Von Dr. R. Frühling und Dr. J. Schulz. Beilage zu No. 191 der Braunschweigschen Anzeigen v. J. 1882.

\*\*\*) Eine Wiederholung dieser Untersuchungen im Jahre 1884 ergab in Folge der inzwischen stattgefundenen besseren Pflege der Brunnen bessere Resultate.



für die offenen Wasserläufe, besonders in den Gegenden der Zuckerindustrie, gestaltet. Kleinere Rinn-  
sale sind oft mit weisslichen, abscheulich riechenden Flüssigkeiten gefüllt, ihre Ufer mit *Leptomit* oder  
*Cladotrix* und *Beggiatoa* vollständig bekleidet. In grösseren Flüssen sitzen an den am Ufer wachsen-  
den Schilfblättern weissliche oder bräunlich gefärbte *Cladotrix*-Fäden und Scheiden, losgerissene Flocken  
schwimmen, zu Zeiten von *Selenosporium*, *Oidium* u. a. Pilzmycelien durchwuchert, mit Rotiferen, Sten-  
toren und Vorticellinen dicht besetzt, in Gesellschaft von Anthophysa-Stielen umher. Auch strauch-  
förmige Familien von *Paludicella Ehrenbergii*, einer der wenigen Süsswasser-Bryozoen, schwimmen, von  
ihren ursprünglichen Standorten fortgerissen, zuweilen im Wasser. Sie bestehen aus spindelförmigen  
Zellen mit seitlichem Ansatz von quadratischem Querschnitt. In jeder Zelle steckt ein kleiner polypen-  
ähnlicher Mollusk, dessen zierliche Kiemenkrone mit schwingenden Wimpern besetzt ist.

Nähere Auskunft über andere, gelegentlich mit den vorgedachten vorkommende mikroskopische  
Organismen wird man in den folgenden Abtheilungen dieses Buches finden, auf welche ich, um öftere  
Wiederholungen zu vermeiden, hier verweise.

Auf die erst in letzterer Zeit durch Koch und seine Schüler ausgebildeten Untersuchungs-  
methoden des Reichsgesundheitsamtes in Berlin zur Auffindung und Züchtung bestimmter pathogener  
Formen kann hier nicht näher eingegangen werden. Wer sich damit beschäftigen will, muss die neueste,  
täglich anwachsende Literatur zur Hand nehmen.

# THALLOPHYTEN.

## ALGEN. SCHIZOPHYTEN. PILZE.

### LITERATUR.

- Agardh, J. G.*, Species, genera et ordines Algarum 1848—1863.  
*Kützinger, F. G.*, Species Algarum. 1849.  
*Nägeli, C.*, Gattungen einzelliger Algen. 1849.  
 — — Die niederen Pilze. 1877.  
*Rabenhorst, L.*, Kryptogamenflora 1863, neu bearbeitet von Winter 1881 u. f.  
 — — Flora europaea Algarum. 1864—1868.  
*Reinsch, A.*, Algenflora von Mittelfranken. 1867.  
*Lindstedt, R.*, Synopsis der Saprologiaceen. 1872.  
*Haeckel, E.*, Das Protistenreich. 1878.  
*Schenk, A.*, Handbuch der Botanik. 2 Bde. 1882.  
*Cohn, F.*, Untersuchungen über die Entwicklung der mikroskopischen Algen und Pilze. 1853.  
 — — Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 1870 u. f.  
*de Barry, J.*, Ueber Schimmel und Hefe. 1869 u. A.  
*Brefeld, J.*, Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. 1872 u. f.  
 — — Ueber Gährung. Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1876.  
*Oienkowsky, J.*, Zur Morphologie der Bakterien. 1877.  
*Zopf, W.*, Untersuchungen über Crenothrix polyspora. 1879.  
 — — Zur Morphologie der Spaltpflanzen. 1882.  
 — — Die Spaltpilze. Nach dem neuesten Standpunkte bearbeitet. 1883.  
*Leunis, J.*, Synopsis der Botanik. Dritte Abtheilung. Kryptogamen, bearbeitet von A. B. Frank. 2. Aufl. 1877. 3 Aufl. 1882 u. f.

Die mikroskopischen Algen und Pilze zeigen uns das pflanzliche Leben auf seiner untersten Stufe. Sie bestehen aus einfachen, meist gleichwerthigen, wenn auch in gewisser Weise von einander abhängigen Zellen, die Anfangs hüllenlos, später eine Cellulosekapsel ausscheiden. Kerne sind bei den farblosen und spangrünen Formen noch nicht vorhanden, wohl aber bei den chlorophyllgrünen Algen und Diatomeen. Letztere beiden Gruppen haben neben farblosem Plasma grüne, bez. gelbbraun gefärbte Plasma-Platten oder Körner (Chromatophoren), die Pilze dagegen, einschliesslich der Schizomyceten sind entweder farblos, oder doch anders, als Chlorophyllgrün, gefärbt. Dieser Unterschied ist nicht etwa nur ein äusserlicher, sondern von grösster Bedeutung für die ganze Lebensweise des Organismus. Der grasgrüne Farbstoff der Pflanzen, das Chlorophyll oder Blattgrün, besitzt allein die Fähigkeit, mit Hülfe des Lichtes die im Wasser gelöste Kohlensäure zu zerlegen, deren Kohlenstoff sich die Zelle zur Bildung ihrer Leibessubstanz aneignet, während der Sauerstoff als Gas ausgeschieden wird. Die Pilze dagegen bedürfen zu ihrer Ernährung bereits vorgebildeter organischer Kohlenstoffverbindungen (Kohlehydrate); sie sind mit ihrem Lebensprocesse auf die im Wasser gelösten Zersetzungsproducte abgestorbener Thiere und Pflanzen angewiesen und reinigen das Wasser von diesen, wobei jedoch der von den grünen Pflanzen ausgeschiedene Sauerstoff durch Oxydation dieser Stoffe wesentlich mitwirkt. Die Schizomyceten verhalten sich in dieser Beziehung wie die echten Pilze und werden deshalb meistens zu diesen gerechnet.

Die Zellen der Thallophyten vermehren sich bei der grossen Mehrzahl im Laufe der Vegetationsperiode durch Theilung. Die neu gebildeten Individuen trennen sich bei manchen von der Mutterzelle, bei anderen bleiben sie im Familienverbande, wodurch, je nachdem die Theilung nur nach einer oder nach zwei bez. drei Richtungen erfolgt, fadenförmige, flächenförmige oder körperliche Zellengruppen entstehen.

Bei den Chlorophyceen finden wir im Laufe der Vegetationsperiode noch eine andere Art ungeschlechtlicher Vermehrung durch die schon in der Einleitung erwähnten Schwärmsporen. Der Plasma-inhalt gewisser Zellen gestaltet sich zu einer oder mehreren (2, 4, 8, 16, bei einigen noch zahlreicheren) birnförmigen Körperchen, die auf ihrer äusseren Hautschicht keine Cellulosekapsel, aber bei einzelnen eine Wimperbekleidung (*Vaucheria*), mindestens aber am vorderen, schnabelförmig vorgezogenen, farblosen Ende, 2, 4 oder mehr, bei *Oedogoniaceen* und *Bolbochaete* einen ganzen Kranz schwingender Wimpern, oft auch ein rothes Stigma und ein Stärkekorn, bekommen, dann aus der zerreisenden Mutterzelle ausschwärmen und, ohne Nahrung aufzunehmen, eine Zeitlang in schraubenförmiger, rüttelnder Bewegung forttaumeln, aber meist schon nach einigen Stunden an einer belichteten Stelle mit dem vorderen, farblosen Ende sich festsetzen, keimen und zur Stammform auswachsen. Ob die Bewegung der Schwärmsporen, wie Nägeli meint, durch die Reaction einer stärkeren Stoffaufnahme am Vorderende bei gleichzeitiger Ausscheidung am Hinterende, oder, wie Stein und viele Andere annehmen, durch das Schwingen der Wimpern um ihre Basis, oder wie sonst, zu Stande kommt, ist noch nicht entschieden; für die Richtung der Bewegung aber ist jedenfalls das Licht massgebend. Die Bildung der Schwärmsporen geschieht gewöhnlich Nachts, das Ausschwärmen früh Morgens. Zuweilen keimen sie auch innerhalb der Mutterzelle aus. Wegen des Mangels einer Cellulosekapsel sind die Schwärmsporen wenig widerstandsfähig gegen ungünstige äussere Einflüsse, sie würden weder die Sommerdürre, noch die Winterkälte überdauern können. Für diesen Zweck bilden manche Chlorophyceen und alle *Phycochromaceen* durch Verdickung der Membranen einzelner vegetativer Zellen dickwandige Sporen, die erst nach einer längeren Ruhezeit keimen und deshalb Dauersporen oder ruhende Sporen heissen, die meisten Chlorophyceen aber noch andere, deren Bildung durch eine Art Geschlechtsact, eine Verschmelzung (*Copulation*, *Conjugation*, *Zygoose*) zweier Individuen (*Gameten*) eingeleitet wird; sie werden deshalb Eisporen, Oosporen, Zygo-sporen oder Zygoten genannt.

Die Befruchtung kommt auf verschiedene Weise zu Stande, entweder so, dass der ganze Plasma-gehalt zweier, anscheinend gleichwerthiger Zellen sich auf wiederum verschiedene, später noch näher zu betrachtende Art zu einer grossen Eispore vereinigt (*Zygnemaceen* und *Desmidiaceen*, die deshalb unter dem Namen *Conjugaten* zusammengefasst werden; ähnlich *Diatomaceen*) oder durch *Cojugation* zweier Schwärmsporen (*Ulothrix*) oder mehrerer (*Hydrodictyon*) oder so, dass in gewissen (weiblichen) Zellen — *Sporangien*, *Oogonien* — sich durch Vergrösserung und Abgrenzung des Plasmahaltes Eisporen bilden. Im letzteren Falle werden gleichzeitig in anderen (männlichen) Zellen — *Antheridien* — durch Zerfallen des Plasma-Inhaltes zahlreiche kleine *Spermatozoiden* erzeugt, die zur Zeit der Reife aus der zerreisenden Mutterzelle ausschwärmen, die *Oogonien* aufsuchen, durch Oeffnungen, die sich inzwischen in deren Wandungen gebildet haben, eindringen und mit der Eispore verschmelzen. Bei *Vaucheria* wachsen die *Antheridien* neben den *Oogonien* aus dem Faden hervor, bei *Oedogonium* werden sie meist durch gewöhnliche, im Verlaufe des Fadens liegende Zellen vertreten, welche zunächst eine Zwischenform von Schwärmsporen — *Androsporen* — erzeugen, die nach dem Ausschwärmen sich an den *Oogonien* festsetzen und zunächst zu *Zwergmännchen* auswachsen, in denen nun erst die *Spermatozoiden* gebildet werden, welche dann ebenso wie die vorgedachten die Eisporen befruchten. Aehnliche Geschlechtsprocesse finden sich bei manchen höheren Pilzen (*Saprolegniaceen*, *Macrorineen*).

Bei der Mehrzahl der Algen keimt aus jeder Zygote nur eine einzige Pflanze. Bei einigen aber bilden sich durch Theilung der Zygote deren mehrere und bei einzelnen schlüpfen diese als Schwärmsporen aus.

Bei den *Phycochromaceen* ist Sporenbildung im Innern der Zellen noch nicht beobachtet, wohl aber bilden sich Dauersporen direct aus vegetativen durch Verdickung der Membran. Die Vermehrung der Individuen geschieht hier im Laufe der Vegetationsperiode gewöhnlich durch Zerfallen der Fäden in kürzere Stücke (*Hormogonien*) die wieder zu längeren Fäden auswachsen. Bei einigen *Oscillarien* geht dieses Zerfallen fast bis zur Isolirung der einzelnen Zellen, die dann zuweilen schwärmende Bewegung zeigen. Bei den *Schizomyceten* wird dieses Zerfallen in einzelne schwärmende Zellen zur Regel.

In anderen Fällen entstehen aus zerfallenen Fäden Dauerzustände besonderer Art dadurch, dass die äusseren Zellwände zu Gallerte zerfliessen, welche dann die isolirten Individuen als *Intercellular-*



substanz zusammenkittet. Innerhalb dieser Gallertefamilien schreitet die Vermehrung durch Zelltheilung oft sehr lebhaft fort.

Diese Palmellenartigen Zellenverbände kommen bei den Chlorophyceen nur vereinzelt vor (Stigeoclonium, Ulothrix), häufiger wahrscheinlich bei den Phycochromaceen (wo sie als Chroococcaceen für selbstständige Formen gelten) regelmässig bei den Schizomyceten, bei denen sie Zoogloea oder Mycoderma genannt werden. Schreitet die Gallertbildung nicht bis zum Zerfliessen der Masse fort, so entstehen durch Verschmelzen der einzelnen Zellhüllen mit ihren Rändern röhrenförmige Scheiden.

Wenngleich die alt hergebrachte Sonderung der Thallophyten in Algen und Pilze (nachdem die Flechten ausgefallen sind) mehr auf einzelnen äusserlichen Merkmalen und physiologischen Beziehungen beruht, als auf der Gesamtheit morphologischer Verhältnisse, so wird ihre Beibehaltung für den Zweck dieses Buches, zur leichten Orientirung unter ähnlichen Formen zu dienen, um so mehr gestattet sein, als sie sich nun einmal durch die ganze Literatur hindurch zieht.

Da wir uns ferner hier nur mit den mikroskopischen Süsswasserformen beschäftigen wollen, so kommen manche grosse Familien gar nicht, andere nur theilweise in Betracht. Deshalb sind die ansehnlich grossen Characeen, obwohl Süsswasserbewohner, ganz weggelassen. Von den Florideen ist im süsssen Wasser nur der Froschlaichfaden (Batrachospermum T. I Fig. 82) der schlüpfrige, fluthende Rasen in fliessendem Wasser bildet, verbreitet.

#### UEBERSICHT DER ORDNUNGEN DER SÜSSWASSER-THALLOPHYTEN.

##### Chlorophyllhaltige Thallophyten.

Chlorophyll erkennbar, Farbe rein grün (Chlorophyceen)

Fortpflanzung ohne Zygoten

Vermehrung durch Schwärmsporen

Zellen vereinzelt oder zu Coenobien verbunden . . . . . *Protococcoideen.*

„ in fadenförmigen Familien . . . . . *Confervaceen.*

Fortpflanzung durch Zygoten

Vermehrung durch Schwärmsporen

Zellen in fadenförmigen Familien . . . . . *Oedogoniaceen.*

„ schlauchförmig, mit Spitzenwachsthum . . . . . *Siphonaceen.*

Vermehrung nur durch Zelltheilung ohne Schwärmsporen . . . . . *Conjugaten.*

Chlorophyll verdeckt durch

Diatomin, Fortpflanzung durch Zygoten . . . . . *Diatomaceen.*

Phycochrom, Fortpflanzung durch Dauersporen . . . . . *Phycochromaceen.*

##### Chlorophyllose Thallophyten.

Fortpflanzung ohne Zygoten

(Schizophyten).

Vermehrung durch Spaltung . . . . . *Schizomyceten.*

„ durch Sprossung . . . . . *Blastomyceten.*

„ durch Conidion und Schlauch-Sporen . . . . . *Ascomyceten.*

Fortpflanzung durch Zygoten

Vermehrung ohne Schwärmsporen . . . . . *Zygomyceten.*

„ mit Schwärmsporen . . . . . *Phycomyceten.*

**CHLOROPHYCEAE.** Einzeln oder familienweise lebende Zellen, die neben farblosem Plasma Chlorophyll, meistens an verschieden gestaltete Plasma-Platten, Bänder oder Körner gebunden, enthalten. Die rein-grüne oder gelbgrüne Farbe des Chlorophylls wird durch verdünnte Säuren und Alkalien nicht verändert, wird aber beim Absterben der Zelle rothgelb oder braun. Zuweilen tritt statt des Chlorophylls ein rother Farbstoff (Exythrophen) oder rothes Oel auf. Häufig enthalten die Zellen auch Stärkekörner.

#### PROTOCOCCOIDEEN.

Zellen von rundlicher oder länglicher Gestalt, einzeln oder familienweise verbunden.

Vermehrung ohne Zelltheilung, nur durch Schwärmsporen . . . . . *Protococcaceae.*

„ durch Zelltheilung und Schwärmsporen . . . . . *Palmelleae.*

**PROTOCOCCACEAE.** Fortpflanzung durch Theilung des Zelleninhaltes in grössere und kleinere Parthien, welche sich zu Schwärmsporen ausbilden.

Zellen einzeln, ohne Gallerthülle

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| spindelförmig, gestielt, festgewachsen . . . . . | 1. <i>Characium</i> Al. Br. |
| cylindrisch, wurmförmig gekrümmt . . . . .       | 2. <i>Ophiocytium</i> Ng.   |
| drei- oder viereckig . . . . .                   | 3. <i>Polyedrium</i> Ng.    |

Zellen familienweise verbunden

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| cylindrisch in baumförmigen Gruppen festgewachsen . . . . .        | 4. <i>Sciadium</i> A. B.     |
| cylindrisch in netzförmigen, grossen Watten . . . . .              | 5. <i>Hydrodictyon</i> Roth. |
| elliptisch, mit Spitzen, reihenweise verbunden . . . . .           | 6. <i>Scenedesmus</i> Meyen. |
| buchtig oder gelappt, in scheibenförmigen Familien . . . . .       | 7. <i>Pediastrum</i> Meyen.  |
| keilförmig, an der Spitze ausgerandet in massiven Kugeln . . . . . | 8. <i>Sorastrum</i> Ktz.     |
| rundlich polyedrisch, in hohlen Kugeln . . . . .                   | 9. <i>Coelastrum</i> Ng.     |
| quadratisch, in kubischen Familien . . . . .                       | 10. <i>Staurogenia</i> Ktz.  |

1. *Characium* Al. Br. Zellen länglich, ei- bis spindelförmig, am unteren Ende gestielt und an anderen Pflanzen festgewachsen. Spitze farblos. Die durch wiederholte Zweitheilung des Zelleninhaltes gebildeten Schwärmsporen bewegen sich schon in der Mutterzelle, vor dem Ausschwärmen.

*Ch. minutum* A. B. u. a. In stehenden Gewässern an Fadenalgen.

*Ch. longipes* Rbh. T. I Fig. 23. Ebendasselbst.

2. *Ophiocytium* Naeg. Zellen cylindrisch, wurmförmig gekrümmt, an einem Ende mit einem kurzen Stiele lose angeheftet. Die Schwärmsporen entstehen zu 8 gleichzeitig und treten aus der sich ringförmig ablösenden Spitze aus.

*O. apiculatum* Ng. T. I Fig. 21. In Tümpeln und Gräben.

3. *Polyedrium* Naeg. Zellen drei- oder viereckig, mit Stachelspitzen an den Ecken.

*P. trigonum* N. T. I Fig. 16 u. *P. tetragonum* Ng. In Gräben und Sümpfen einzeln, frei schwimmend.

4. *Sciadium* Al. Br. Zellen zunächst walzenförmig, mit stielartiger Basis festgewachsen. Schwärmsporen entstehen zu 5 bis 8 gleichzeitig, treten an der Spitze aus, keimen und breiten sich ohne sich zu trennen, doldenförmig aus. Ebenso eine zweite Generation Schwärmsporen in den Strahlen der Dolden. Die in dieser dritten Zellengeneration gebildeten Sporen aber schwärmen ab und gründen neue Familien.

*Sc. arbuscula* A. Br. T. I Fig. 15. Zellen 0,2—0,3 C. In Gräben, Sümpfen etc.

5. *Hydrodictyon* Roth. Zellen cylindrisch mit den Enden zu grossen netzförmigen Hohlsäcken verbunden. Die Schwärmsporen ordnen sich schon innerhalb der später sich auflösenden Mutterzelle zu neuen Netzen, andere (Mikrogonidien) schwärmen aus, ruhen zunächst und kommen später erst durch einen Generationswechsel zur Stammform zurück.

*H. utriculatum* Roth. T. I Fig. 38. In stagnirenden Wässern, nur zuweilen, dann aber massenhaft.

6. *Scenedesmus* Mn. Zellen elliptisch mit Spitzen an den Enden in einfachen oder zweischichtigen Reihen verbunden. In stehenden Gewässern und Aquarien häufig.

*Sc. quadricauda* Bréb. T. I Fig. 17. Zellen 0,02, eiförmig. Endzellen mit Stacheln.

*Sc. acutus* M. T. I Fig. 18. Zellen spindelförmig, die äussersten sichelförmig.

*Sc. obtusus* M. Zellen elliptisch, stumpf.

7. *Pediastrum* Meyen. Zellen glatt, gelappt, zu scheibenförmigen oft durchbrochenen Familien rosettenartig verbunden. Die Schwärmsporen entstehen durch wiederholte Theilung des Zelleninhaltes, treten mit einer Gallertblase umgeben aus und ordnen sich innerhalb derselben alsbald zu neuen Rosetten.

*P. Boryanum* Mengh. T. I Fig. 22. Zellen der Scheibe polygonal, ohne Lücken verbunden. Randzellen zweilappig mit gehörnten Lappen.

*P. pertusum* Ktzg. Zellen viereckig, ausgerandet, Scheibe daher durchbrochen. Randzellen tief zweilappig, Lappen gehörnt. In Torfsümpfen.

*P. Ehrenbergii* A. Br. Zellen ohne Lücken verbunden, Randzellen keilförmig schmal aber tief ausgebuchtet, Lappen zweispitzig.

- P. rotula* A. Br. Zellen alle zweilappig, Familie durchbrochen. Randzellen nur an der Basis verwachsen, tief zweispaltig, Lappen zweizählig.
8. *Sorastrum* Ktz. Zellen keilförmig, in kugelrunden Familien.  
*S. spinulosum* Ng. Kugeln 0,047 C. Zellen leicht ausgerandet mit kurzen farblosen Stacheln. In Moorwasser.
9. *Coelastrum* Naeg. Zellen kantig. Zu hohlen Familien netzartig verbunden.  
*C. cubicum* Ng. Familien fast würfelförmig, Zellen 6-eckig. In Gräben.
10. *Staurogenia* Ktz. Zellen quadratisch, in kubischen Familien.  
*S. rectangulare* A. Br. In Sümpfen.

**PALMELLEAE.** Kleine rundliche Zellen, die sich durch Zweitheilung vermehren und in der letzten Generation Schwärmsporen erzeugen. Die Familie umfasst die kleinsten Formen chlorophyllgrüner Algen. Manche hierher gerechnete Algen sind vielleicht nur Entwicklungsstufen von Confervaceen u. a. Algen

- Zellen zu 2 oder 4 mit stielartigen Gallertfortsätzen verbunden  
 rundlich, paarweise über einander . . . . . 11. *Mischococcus* Naeg.  
 oval, paarweise neben einander . . . . . 12. *Cosmocladium* Bréb.
- Zellen ohne Stiel, reihenweise in Gallertlagen, Theilung nur in einer Richtung  
 walzenförmige Familien reihenweise verbunden . . . . . 13. *Hormosphora* Bréb.  
 einzeln, Gallertlager ästig, federartig . . . . . 14. *Hydrurus* Ag.
- Zellen in mehreren Richtungen oder gar nicht verbunden, Theilung in 2 oder 3 Richtungen  
 familienweise in blasenförmiger Hülle,  
 die später zerreißt; 2—4 Zellen . . . . . 15. *Schizochlamis* A. Br.  
 die nicht zerreißt.  
 Blasen oval oder nierenförmig, Zellen nierenförmig, 2—16 . . . . . 16. *Nephrocytium* Naeg.  
 Blasen cylindrisch, röhrenförmig . . . . . 17. *Palmodactylon* Naeg.  
 Blasen birnförmig, festgewachsen . . . . . 18. *Apiocystis* Naeg.  
 Blasen rundlich, geschichtet . . . . . 19. *Gloeocystis* Naeg.
- familienweise in ungeschichteter hüllenloser Gallerte  
 Familie hohlkugelig . . . . . 20. *Dictyosphaerium* Naeg.  
 Familie massiv kugelig . . . . . 21. *Gloeococcus* A. B.  
 Familie fadenförmig, ästig und netzförmig . . . . . 22. *Palmodictyon* Ktz.  
 Familie flach ausgebreitet  
 einschichtig, Zellen meist 4 im Kreuz . . . . . 23. *Tetraspora* Lk.  
 mehrschichtig . . . . . 24. *Palmella* Lgb.
- familienweise oder einzeln ohne Gallertlager  
 Zellen spindelförmig, garbenweise . . . . . 25. *Raphidium* Ktz.  
 Zellen rundlich  
 in traubenförmigen Familien . . . . . 26. *Dimorphococcus* A. Br.  
 einzeln oder in rundlichen Familien . . . . . 27. *Pleurococcus* Mengh.
11. *Mischococcus* Naeg. Zellen kugelig, zu 2 oder 4 übereinander an den Enden farbloser, hohler, gabelig verzweigter Stiele.  
*M. confervicola* Ng. Zellen 0,004—0,008 d, glatt. In Sümpfen an Fadenalgen, zerstreut.
12. *Cosmocladium* Bréb. Zellen oval, zusammengedrückt, in der Mitte eingeschnürt (paarweise neben einander) an farblosen, gabelig verzweigten Stielen.  
*C. pulchellum* Bréb. In Sümpfen, zerstreut.
13. *Hormosphora* Bréb. Zellen länglich, in einfachen oder ästigen Reihen, mit Gallerthülle.  
*H. mutabilis* Br. Zellen 0,014—0,016 d, doppelt so lang, lebhaft grün. In Waldsümpfen.
14. *Hydrurus* Ag. Zellen elliptisch, reihenweise in Gallerthülle.  
*H. penicillatus* Ag. Fäden mit kurzen Aesten federartig besetzt. In klaren Bächen.
15. *Schizochlamys* A. Br. Zellen rundlich, zu 2 bis 4 in rundlichen, später zerreisenden Gallertmembranen.  
*Sch. gelatinosa* A. Br. Zellen 0,01 d mit körnigem Inhalt. In Sümpfen, Gräben etc.

16. *Nephrocytium* Ng. Zellen nierenförmig, zu 2, 4 bis 16 in rundlichen, nicht zerreisenden Gallertblasen.  
*N. Agardhianum* Ng. Zellen 0,01—0,03 l. lebhaft grün mit körnigem Inhalt. In Sümpfen und Gräben.
17. *Palmodactylon* Ng. Zellen kugelig, in cylindrischen Gallertröhren, deren oft mehrere innerhalb einer grösseren Blase handförmig verbunden sind.  
*P. varium* Ng. Zellen 0,004—0,008 d, Gallertröhren strahlenförmig verbunden. In kleinen Sümpfen, auch in Altwasser.  
*P. simplex* Ng. Zellen 0,005—0,008 d in darmförmigen bis 0,03 dicken Blasen. In Sümpfen.
18. *Apiocystis* Naeg. Birnförmige Familien kugeliger Zellen innerhalb einer gemeinschaftlichen Gallertblase.  
*A. Brauniana* Ng. Blase 0,2—1. In Sümpfen, an Fadenalgen festgewachsen.
19. *Gloeocystis* Naeg. Zellen rundlich, 1, 2, 4 oder 8 in dicken, geschichteten Gallerthüllen.  
*G. ampla* Ng. (*Gloeocapsa* Ktz.) Zellen 0,008—0,013 mit feinkörnigem gelblichem Inhalt. In stagnirendem Wasser an fremden Gegenständen als lappige Gallertmasse.
20. *Dictyosphaerium* Naeg. Zellen rundlich, einzeln an zarten Fäden innerhalb einer hohlen Gallertkugel.  
*D. Ehrenbergii* Ng. Zellen 0,005—0,01. In Sümpfen, frei schwimmend.
21. *Gloeococcus* A. Br. Zellen eiförmig, innerhalb massiver, beweglicher Gallertkugeln. In Quellen, Brunnen.
22. *Palmodictyon* Ktz. Zellen in fadenförmigen, ästigen und netzförmig verbundenen Familien.  
*P. viride* Ktz. Fäden haardick. In Sümpfen, an Gegenständen unter Wasser.
23. *Tetraspora* Linck. Zellen rundlich, meist zu 4 im Kreuz grosse, lagerartig ausgebreitete Familien bildend. In stagnirendem Wasser.  
*T. explanata* Ktz. Zellen 0,005—0,006 meist paarweise, lebhaft grün.  
*T. gelatinosa* Ag. Zellen 0,001—0,005 meist zu 4, bläulich-grün.  
*T. lubrica* Ktz. Zellen 0,006—0,007 grün mit farblosem Ausschnitt.  
*T. natans* Ktz. Zellen 0,007—0,014 mit farblosem Ausschnitt in dunklen Punkten.
24. *Palmella* Naeg. Zellen mehrschichtig in structurlosem Gallertlager.  
*P. uvaeforines* Ktz. Zellen 0,003—0,006 grün, in weichen, traubenförmigen Polstern.  
*P. mucosa* Ktz. Zellen 0,006—0,008, olivengrün. In Bächen, an Steinen.
25. *Raphidium* Ktz. Spindelförmige Zellen, reihenweise verbunden, die äusseren leicht sichelförmig gebogen.  
*R. polymorphum* Fres. In Blumenvasen, Aquarien u. a. Altwasser überall. T. I Fig. 19.
26. *Dimorphococcus* A. B. In zwei mondförmigen und 2 eiförmigen Zellen durch kurze Gallertfäden zu traubenförmigen, frei schwimmenden Familien verbunden.  
*D. lunatus* A. B. In Sümpfen zerstreut.
27. *Pleurococcus* Mengh. Zellen kugelig oder kantig in kleinen Familien ohne Gallerte. Meist an feuchten Orten ausser Wasser. *P. vulgaris* bildet grüne, krustenartige Ueberzüge (Priestley'sche Materie).

Den Palmellaceen werden von vielen Algologen als dritte Familie die Volvocinen angeschlossen, die ich nach der Auffassung von Stein, Carus u. a. zu den Flagellaten (Infusorien) gestellt habe. Ihr rundlicher durch Chlorophyll grün gefärbter Körper ist allerdings äusserlich der einzelligen Alge sehr ähnlich. Sie haben, wie die Schwärmsporen der Algen, am Vorderende zwei oder mehr schwingende Fäden, am Grunde derselben aber ausserdem eine oder mehrere contractile, langsam pulsirende Vacuolen. Sie sind — einzeln oder familienweise von Gallerthüllen umgeben — während der Hauptzeit ihres Lebens in selbstthätiger Bewegung, nur bei gewissen Fortpflanzungsgeschäften in Ruhe. Die Algenspore dagegen ist umgekehrt nur unmittelbar nach dem Ausschlüpfen kurze Zeit beweglich, setzt sich aber ohne sich zu vermehren alsbald fest um zur Stammform auszuwachsen und kann nie wieder zur beweglichen Form zurückkehren.

Will man aber dennoch die Volvocinen zu den Algen stellen, so wird dies auch mit den übrigen Flagellaten geschehen müssen, wie v. Siebold und A. Braun zugestehen, während andere nur die Volvocinen, nicht aber die Euglenen, Peridinen etc. als Algen ansehen wollen.



## CONFERVACEAE.

Mehrzellige Algen von sehr verschiedener Form. Fortpflanzung durch Schwärmsporen und Eisporen. Viele von ihnen sind Luftalgen; im Wasser leben folgende Familien und Gattungen:

- Hautartige, zusammenhängende Zellschichten, durch Theilung der Zellen in zwei Richtungen gebildet. . . . . (Ulvaceae Agh.)
- zu einem schlauchförmigen Zellkörper geschlossen . . . . . 1. *Enteromorpha* Link.
- (Blattartig, auf festen Körpern aufliegend: *Prasiola* Ag. Krustenartig: *Protoderma* Kütz.)
- Zellenfamilien mit Spitzenwachsthum
- Schwärmsporen mit 2—4 Wimpern, zu mehreren in einer Zelle
- Endzellen oft mit haarförmiger Spitze . . . . . (Chaetophoreae Rbh.)
- scheibenförmige Familien . . . . . 2. *Coleochaete* Bréb.
- fadenförmige Familien
- Fäden ästig, Aeste mit büscheligen Zweigen
- in polsterförmigem Gallertlager . . . . . 3. *Chaetophora* Schrk.
- in schlüpfrigen, fluthenden Flocken
- Aeste dem Stamm gleich mit borstenförmiger Spitze . . . . . 4. *Stigeoclonium* Kütz.
- Aeste dünner als der Stamm, pinselförmig . . . . . 5. *Draparnaldia* Agh.
- Fäden wiederholt verästelt, Aeste steif . . . . . 6. *Microthamnion* Kütz.
- Endzellen ohne haarförmige Spitze
- Zellen länger oder so lang als dick . . . . . (Confervaceae Kütz.)
- Fäden astlos, cylindrisch
- mit Schwärmsporenbildung . . . . . 7. *Microspora* Thuret.
- steril . . . . . 8. *Conferva* L.
- Fäden ästig
- Aeste dem Stamme gleich . . . . . 9. *Cladophora* Kütz.
- Aeste dünn, haarwurzeltartig . . . . . 10. *Rhizoclonium* Kütz.
- Zellen sehr kurz, eben so dick als lang . . . . . (Ulotricheae Kütz.)
- Fäden nicht seitlich verbunden . . . . . 11. *Ulotrix* Kütz.
- Schwärmsporen mit Wimperkranz, einzeln in den Gliederzellen, von denen andere zu kugeligen Oogonien anschwellen . . . . . (Oedogoniaceae.)
- Fäden nicht ästig . . . . . 12. *Oedogonium* Link.
- Fäden ästig, mit langen Borsten besetzt . . . . . 13. *Bulbochaete* Ag.
- Anhang: *Chantransiaceae* Rah. Farbe blaugrün, violett oder purpurroth. Sporen nur in den Endzellen . . . . . *Chantransia* Fr.
- Die selteneren oder ausser Wasser lebenden Gattungen: *Sphaeroplea*, *Chrooclepus*, *Chlorotylum*, *Gloeotila* etc. werden hier übergangen.

ULVACEAE. Zusammenhängende, hautartige Zellschichten. Fortpflanzung durch Schwärmsporen.

1. *Enteromorpha* Link. Darm- oder sackförmige Schläuche, die am Boden festgewachsen sind oder frei schwimmen. Zellen rundlich-eckig.
- E. intestinalis* Link. Schläuche derbhäutig, grasgrün 15—30 cm lang, Zellen 0,01—0,018 d.
- Prasiola* Ag., bildet blattartig aufliegende Schichten ausser Wasser auf feuchtem Boden.
- P. crispa* Kütz., krause, faltige Ueberzüge, *Protoderma viride* Kütz., krustenartige Ueberzüge, auf Steinen unter Wasser.

CHAETOPHOREAE. Fäden dichotom oder seitlich büschelig verzweigt. Zweige am Ende oft mit farbloser, haarförmiger Spitze.

2. *Coleochaete* Bréb. Die dichotom verzweigten kurzen Fäden bilden eine flache, scheibenförmige Zellschicht. Schwärmsporen mit 2 Geisseln bilden sich einzeln in den Randzellen, Oogonien zerstreut in der Fläche, oder endständig.
- C. scutata* Bréb. Randzellen mit Haarspitzen. Fäden zu kreisrunden Scheiben verwachsen.
- C. pulchella* Rbh. Randzellen ohne Haare; sonst wie vorige.
3. *Chaetophora* Schrk. Ästige Fäden mit büscheligen Zweigen in polsterförmigen, an Wasserpflanzen etc. angehefteten Gallertlagern nistend. Stamm- und Astzellen glashell, mit grüner Querbinde in der Mitte (ähnlich bei den beiden folgenden Gattungen); Zweige aus kurzen, chlorophyllreichen

Zellen zusammengesetzt. Letztere erzeugen Schwärmsporen. Endzellen der Zweige pfriem- oder borstenförmig, glashell, unfruchtbar.

*Ch. pisiformis* Ag. Lager rundlich, bis erbsengross.

*Ch. endiviaefolia* Ag. Lager flach, lederartig, buchtig.

4. *Stigeoclonium* Ktzg. Gliederfäden ästig, ohne Gallertlager, Aeste verzweigt, eben so dick als der Stamm, aus farblosen Zellen mit einer grünen Querbinde zusammengesetzt. Zweige zerstreut, straff, seltener büschelig genähert und schlaff, mit kurzen, grünen Zellen, in denen sich Schwärmsporen, einzeln, aus dem ganzen Zellinhalte, bilden. Zweigenden um ihre Achse gedreht, Endzellen oft mit pfriemen- oder haarförmigen Borsten. Bildet kleine, grüne, schlüpfrige Flocken an Halmen, Reisern etc. Zuweilen entstehen aus zerfallenen Fäden palmellenartige Zustände.

*St. lubricum* Lgb. Stammzellen 0,01 d, 2—3 mal so lang. Endzellen meist pfriemenförmig.

*St. protensum* Dillw. Stammzellen 0,015 d und eben so lang oder doppelt so lang, leicht gedunsen. Endzellen der Zweige borstenförmig.

5. *Draparnaldia* Bory. Voriger ähnlich, aber Aeste dünner als der Stamm, Zweige breit büschelförmig, ihre Endzellen alle hyalin, borstenförmig. Bildet lebhaft grüne, schlüpfrige Flocken.

*D. glomerata* Ag. Stammzellen fast oder ganz farblos, 0,033 d, Länge doppelt und mehr oder gleich, in der Mitte gedunsen. Zweige fächerförmig, horizontal abstehend.

*D. plumosa* Ag. T. I Fig. 14. Stammzellen wie bei voriger aber dicker, bis 0,04 d;  $l = \frac{1}{2}$  bis 1 d. Zweige fast aufrecht, wenig abstehend, sehr verlängert.

6. *Microthamnion* Naeg. Kleine strauchartige, wiederholt verästelte Zellfamilien.

*M. strictissimum* Rh. Aeste sehr straff. In Torfgruben und Altwasser.

CONFERVEAE. Gliederfäden, deren sämtliche Zellen die Fähigkeit haben, sich innerhalb der sich dehnenden Mutterzelle zu theilen, so dass jede neue Generation eine neue Zellhautschicht in die frühere einlagert.

7. *Microspora* Thuret. Gliederfäden dünn, einfach, astlos, mit wandständigen Chlorophyllbläschen. Alle Zellen erzeugen Schwärmsporen, die durch Einknicken des Fadens entleert werden. Bildet schwimmende flockige Watten.

*M. vulgaris* Rbh. Zellen bis 0,01 d;  $l = 1,5-3$  d. lebhaft grün.

*M. floccosa* Th. Zellen dünner als bei voriger. an den Enden leicht eingeschnürt.

8. *Conferva* Link. Dünne astlose Gliederfäden, meist mit homogenem Inhalt, die schwimmende, lockere Watten bilden und vielleicht nur sterile Formen der vorigen Gattung sind.

*C. tenerrima* Ktzg. Zellen blassgrün, glatt, 0,0035 d,  $l = 2-3$  d. In Brunnentrögen und Gräben.

9. *Cladophora* Ktz. Gliederfäden ästig, robust. Zellen mehrfach so lang als dick. Bildet fluthende, verworrene, oft massige Watten, frei schwimmend oder festgewachsen. Schwärmsporen mit 2 Geisseln können in allen Zellen entstehen und durch kleine seitliche Oeffnungen ausschlüpfen, aber auch in den Zellen keimen.

*C. fracta* Ktz. Aeste zerstreut, gespreizt oder zurückgebogen, Zellen glatt bis 0,1 d. In stehenden Gewässern, beim Austrocknen überschwemmt gewesener Stellen sogen. Meteorpapier bildend.

*C. crispata* Ktz. Zellen gestreift, sonst ähnlich voriger.

*C. gossypina* Ktz. Zellen walzenförmig 0,02—0,03 d,  $l = 4-6$  d bildet starre, schmutzige Watten.

*C. glomerata* Ktz. T. I Fig. 6. Aeste büschelig verzweigt, an der Basis nicht zusammengewachsen. In langen fluthenden Rasen festgewachsen.

*C. canalicularis* Ktz., ähnlich voriger, aber Aeste an der Basis zusammengewachsen.

10. *Rhizoclonium* Ktz. Gliederfäden wie bei *Conferva*, aber mit zerstreuten wurzelartigen Trieben. Nur steril bekannt.

*Rh. rivulare* Ktz. Lebhaft grüne Rasen. In Bächen verbreitet.

**ULOTRICHEAE.** Gliederfäden, deren Zellen alle gleichwerthig und so dick als lang sind, mit gleichmässig vertheiltem Chlorophyll. Zygoten bilden sich durch Copulation von Schwärmsporen.

11. *Ulotrix* Ktz. Astlose sehr kurzgliedrige Fäden. Die Schwärmsporen bilden sich zu mehreren, oft zahlreich (paarig) in den Zellen und brechen haufenweise, oft schon keimend, hervor. Zahlreiche, schwer zu bestimmende Formen, meist von lebhaft gelbgrüner Farbe. Zerfallene Fäden bilden oft palmellenartige Verbände.

*U. subtilissima* Rbh. Zellen 0,004 d und l. In Aquarien.

*U. subtilis* Ktz. Zellen 0,005 d und l. An Wassermühlen, in Aquarien.

*U. variabilis* Ktz. Zellen 0,007 l und d. Zelleninhalt Anfangs genau quadratisch, Farbe etwas bleich. In Brunnen, Quellen etc.

*U. tenerima* Ktz. T. I Fig. 5. Zellen bis 0,008 d und l. Verbreitet, auch in Brunnenwasser.

*U. mucosa* Th. Zellen 0,015—0,02, halb so lang bis gleich lang.

*U. zonata* Ktz. Zellen bis 0,025 d und l, zur Fruchtzeit an den Enden etwas eingeschnürt. Schwärmsporen mit 4 Geisseln. In fliessendem Wasser.

Hierher gehören noch einige ausser Wasser sehr verbreitete Formen: *Hormidium* Ktz. (*murale* u. a.) und *Schizogonium* Ktz., welche die bekannten grünen Ueberzüge an Baumstämmen, Bretterzäunen u. dgl. bilden.

### OEDOGONIACEAE.

Gliederfäden mit ungleichwerthigen Zellen, von denen manche aus ihrem ganzen Inhalte eine einzige, breit eiförmige Schwärmspore mit Wimperkranz am spitzeren Pole erzeugen, der beim Keimen wurzelartige Fortsätze treibt. Andere Zellen schwellen kugelig an zu Oogonien, in noch anderen bilden sich entweder direct Spermatozoiden oder zunächst Androsporen (Zwergmännchen), die sich an den Oogonien festsetzen und dort erst Spermatozoiden entwickeln. In beiden Fällen schlüpfen die Spermatozoen durch die deckelartig klaffende Kappe der Scheitelzelle aus, durch die ebenso klaffende Kappe des Oogoniums in dieses hinein, und verschmelzen mit dessen Inhalt, aus welchem nun eine einzige rundliche Dauer-spore sich bildet.

12. *Oedogonium* Link. Astlose, an der Spitze oft haarförmige Fäden, die Anfangs festgewachsen sind, später sich loslösen und verworrene, schwimmende Watten bilden. Arten zahlreich.

*Oe. capillare* Ktz. Zellen bis 0,033 dick und eben oder doppelt so lang, mit kugeligen Sporen, die das wenig gedunsene Sporangium ganz erfüllen, ist sehr verbreitet und bildet oft Meteorpapier an überschwemmt gewesenen Stellen.

*Oe. fonticola* Al. Br. Aehnlich voriger, aber Sporen kantig. In Quell- und Brunnenwasser häufig.

*Oe. minutum* Ktz. Nur 0,005 dick.

*Oe. tumidulum* Ktz. T. I Fig. 3. Zellen bis 0,03 d und 2—6 mal so lang. Sporen kugelig, locker in elliptischen Sporangien.

*Oe. ciliatum* Hass. T. I Fig. 4. Zellen bis 0,01 d (? 0,02), 2 bis 6 mal so lang. Endzellen borstenförmig, glashell, sehr lang. Basalzelle keulenförmig mit gespaltenem oder scheibenförmigem Fusse, an Wasserpflanzen aufsitzend. Sporangien eiförmig, sehr gedunsen, ganz von der Spore ausgefüllt.

*Oe. capillaceum* Ktz. Zellen 0,01 d, gleich oder doppelt so lang, mit rundlich-eiförmigen, das wenig gedunsene Sporangium ausfüllenden Sporen. In grossen Watten.

13. *Bulbochaete* Ag. Kurze, ästige, oft an andere Algen angeheftete Gliederfäden mit aufwärts keulenförmig verdickten Zellen, die oben seitlich eine lange Borste mit zwiebförmig verdickter Basis tragen. Wachsthum durch Theilung der Basalzelle.

*B. setigera* Ag. T. I Fig. 2. Zellen bis 0,02 d, 2 bis 5 mal so lang. Sporen kugelig, warzig, das Sporangium nicht ganz ausfüllend.

*Chantransia* Desv. Gliederfäden ästig, walzenförmig, mit zarter glasheller Membran und röthlichem oder bläulichem Inhalt.

*Ch. chalybea* Fries. Zellen bis 0,01 d, büschelig in Rasen von ca. 1 cm. Länge. In Quellwasser.

## SIPHONEAE.

Sehr langgestreckte, an der Spitze fortwachsende, schlauchartige Zellen, die sich durch Aussackung verzweigen. Die Zweige haben gleichfalls Spitzenwachsthum. Zellwand gleichmässig mit körnigem Chlorophyll bekleidet. Meistens Meeresbewohner. Aus der Familie der

*Vaucheriaceae* Ktz., leben im Süsswasser und auf nassem Boden verschiedene Arten der Gattung:

*Vaucheria* D. C. Fadenförmige, an der Basis wurzelartig verzweigte Zellen ohne Gliederung. Nur zur Sporenbildung gliedert sich die Astspitze ab. Dort entstehen Schwärmsporen. Zygoten bilden sich nach mehreren ungeschlechtlichen Generationen in kurzen, seitlichen Aussackungen, neben denen meistens hakenförmige Antheridien hervorbrechen. Die einzelnen Arten sind nur fructificierend zu unterscheiden. Aus verletzten Fäden treten oft amöboide Plasmaballen aus. Die beschädigten Stücke werden durch Scheidewände abgegliedert. Dauerzustände bilden sich aus vegetativen Zellen durch Gliederung in kurze Fächer. Solche Formen sind zu einer besonderen Gattung *Gongrosira* erhoben.

a. Oogonien und Antheridien seitlich getrennt neben einander.

*V. sessilis* Lyngb. Eisporen eiförmig, sitzend, je zwei genähert, zwischen ihnen ein gleichlanges, hakenförmig gekrümmtes Antheridium. Ueberall gemein. Bildet lockere, schmutzig grüne schwimmende Flocken. Schwärmsporen bewimpert, schwärmen aus.

*V. dichotoma* Agardh. (T. I Fig. 1.) Sporen rundlich, sitzend, zerstreut oder zu mehreren, mit einzelnen Antheridien. Fäden entfernt dichotom verzweigt. Robuster als vorige.

b. Oogonien und Antheridien zusammen auf Seitenästen.

*V. geminata* Lgb. Fruchtkäste dreizinkig. Der mittlere Zinken bildet ein Antheridium, die seitlichen tragen längliche, oft leicht gekrümmte, oben abgestutzte Sporen. Zoosporen unbewimpert, ohne Bewegung.

*S. hamata* Lgb. Aeste mit je einem Oogonium und einem hakenförmig gekrümmten Antheridium. — Zoosporen keimen in den Sporangien.

*V. terrestris* Lgb., mit hornförmig gebogenen Antheridien, an deren Rücken die Oogonien einzeln mit flacher Basis aufliegen, ist auf feuchtem Boden verbreitet.

An feuchten Stellen ausser Wasser wurzeln auch die winzigen Arten der Gattung

*Botrydium* Wallroth., besonders an überschwemmt gewesenen Ufern.

*B. granulatum* Grev. Birnförmige Zellchen von Senfkorngrösse, lauchgrün.

## CONJUGATAE.

Zellen einzeln oder in fadenförmigen Familien ohne Spitzenwachsthum und ohne Astbildung. Vermehrung und Fortpflanzung durch einfache Zelltheilung und durch Zygoten, welche nach erfolgter Copulation zweier Zellen durch Verschmelzung des ganzen Plasmagehaltes beider sich bilden. Schwärmsporen fehlen.

Zellen cylindrisch, ohne mittlere Einschnürung, familienweise in astlosen copulirenden Fäden *Zygnemaceae* Endl.

Zellen verschieden gestaltet, meist durch eine mittlere Einschnürung in zwei symmetrische Hälften getheilt, Copulation nur zwischen isolirten Zellen . . . . . *Desmidiaceae* Ktz.

**ZYGNEMACEAE.** Zellen walzenförmig, alle gleichwerthig in fadenförmigen Familien, welche frei schwimmende, lockere, grüne Watten bilden. Zellkern oft sehr deutlich im Mittelpunkte der Zelle, von sternförmig nach den Wandungen ausstrahlenden Plasmasträngen umgeben. Chlorophyll im plasmatischen Wandbeleg oft in zierlichen Bändern oder Gruppen, mit einzelnen grossen Stärkekörnern. Zur Copulation treiben die Zellen kurze Fortsätze gegen einander, die an den Bewährungsstellen ihre Zellwände resorbiren.

Copulation zwischen zwei benachbarten Zellen desselben Fadens . . . . . 1. *Rhynchonema* Ktz.

Copulation zwischen zwei Zellen verschiedener Fäden . . . . . (rect. *Spirogyra*.)

leiterförmig durch zahlreiche Zellenpaare

Spore in einer der copulirenden Zellen



- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Chlorophyll in spiraligen Bändern . . . . .      | 2. <i>Spirogyra</i> Link.       |
| Chlorophyll in 2 sternförmigen Gruppen . . . . . | 3. <i>Zygnema</i> Ktz.          |
| Spore im Verbindungsstück der Zellen . . . . .   | 4. <i>Zygogonium</i> Ktz.       |
| seitlich und knieförmig an denselben             |                                 |
| Faden. — Spore im Verbindungsstück . . . . .     | 5. <i>Pleurocarpus</i> A. Br.   |
| knieförmig, nie seitlich                         |                                 |
| Spore in einer der copulirenden Zellen . . . . . | 6. <i>Sirogonium</i> Ktz.       |
| Spore im Verbindungsstück,                       |                                 |
| welches bauchig gedunsen ist . . . . .           | 7. <i>Mesocarpus</i> Hass.      |
| welches eingeschnürt ist                         |                                 |
| Spore kreuzförmig . . . . .                      | 8. <i>Staurospermum</i> Ktz.    |
| Spore rundlich . . . . .                         | 9. <i>Craterospermum</i> A. Br. |
1. *Rhynchonema* Ktz. Chlorophyll in 1 oder 2 spiraligen, rechtsgewundenen Bändern. Copulation zwischen zwei Zellen desselben Fadens, aber nicht direkt, sondern durch äusserlich vortretende gegen einander bis zur Berührung auswachsende Fortsätze, durch welche nach erfolgter Resorption der Scheidewände der ganze Plasmahalt der einen Zelle in die andere hinüber wandert und dort mit deren Plasma zu einer einzigen Spore verschmilzt. Zahlreiche Arten, die nach neueren Untersuchungen von *Spirogyra* nicht generisch zu trennen sein sollen.
- R. vesicata* Ktz. Zellen 0,018—0,022 d;  $l = 3-4$  d. Zellenenden inwendig zurückgeschlagen. Ein Chlorophyllband mit  $1\frac{1}{2}-2$  Umgängen. Spore eiförmig, in gedunsener Zelle.
- R. Hassallii* Ktz. Zellen 0,028—0,035 d;  $l = 3\frac{1}{2}-7$  d. Zwei Chlorophyllbänder.
2. *Spirogyra* Link. Voriger Gattung im Ansehen sehr ähnlich, nur fructificirend zu unterscheiden, in diesem Zustande leiterförmig durch Copulation der einander gegenüber liegenden Zellen zweier benachbarter Fäden, welche Fortsätze gegen einander aussenden. Durch Resorption der Scheidewände an den Berührungsstellen entsteht zwischen je zwei Zellen ein cylindrisches Verbindungsstück, durch welches der Inhalt einer Zelle in die gegenüberliegende schlüpft. Sporen kugelig oder elliptisch. Sporenzellen häufig gedunsen. Arten sehr zahlreich.
- a. Ein Chlorophyllband in jeder Zelle.
- $\alpha$ . Zellenden inwendig zurück geschlagen.
- Sp. tenuissima* Ktz. Zellen 0,007—0,008 d;  $l = 5-8$  d. Chlorophyllband mit 4—5 Umgängen. Spore elliptisch. Verbreitet.
- Sp. ventricosa* K. Zellen 0,02 d. Chlorophyllband mit 3—6 U.
- $\beta$ . Zellenden nicht zurück geschlagen.
- Sp. quinina* Ag. Zellen 0,03—0,04 d; 1 bis 2 d. Chlorophyllband ca. 3 U.
- Sp. longata* Ktz. T. I Fig. 12. Zellen 0,02—0,025 d;  $l = 2-8$  d. Chlorophyllband mit  $2-4\frac{1}{2}$  Umgängen.
- b. Mehrere Chlorophyllbänder in jeder Zelle, oft gekreuzt.
- $\alpha$ . Zellenden zurück geschlagen.
- Sp. insignis* K. Zellen 0,027—0,03 d;  $l = 4-6$  d. 3 sehr gedehnte Chlorophyllbänder mit  $1-1\frac{1}{2}$  Umgängen.
- $\beta$ . Zellenden nicht zurück geschlagen.
- Sp. decimina* K. Zellen 0,03—0,036 d;  $l = 2-4$  d. Chlorophyllband mit  $2-2\frac{1}{2}$  Umgängen.
- Sp. setiformis* K. Zellen 0,08—0,1 d;  $l = d$ , an den Enden (inwendig) etwas eingezogen. Chlorophyllbänder sehr eng gewunden.
- Sp. nitida* K. Zellen 0,055—0,07 d;  $l = 1-2$  d. 4—5 steil gewundene Chlorophyllbänder. Aeussere Membran sehr schleimig.
- Sp. crassa* K. Zellen 0,12—0,13 d (und mehr);  $l = \frac{1}{2}-2$  d. 4 Chlorophyllbänder an den Enden leicht eingeschnürt.
3. *Zygnema* Ktz. Zellen mit zwei sternförmigen Chlorophyllplatten, jede mit einem Amylumkorne. Copulation wie bei *Spirogyra*. Sporen kugelig. Beim Trocknen werden die Fäden stets braun.

- Z. cruciatum* Ag. Zellen 0,04—0,044 d;  $l = 1-2$  d. In stehenden Gewässern gemein, als schwimmende gelblich grüne Watten.
- Z. stellinum* Ag. T. I Fig. 13. Zellen 0,024—0,033 d.  $l = 1-3$  d. Gemein.
4. *Zygogonium* Ktz. Zellen mit je zwei unregelmässigen, Amylonkerne einschliessenden, Chlorophyllplatten. Copulation wie bei *Zygnema*, aber die Spore bildet sich im Verbindungscanal. Die Arten dieser Gattung leben meist ausser Wasser auf feuchtem Boden. Alle haben einen purpurvioletten Farbstoff, der beim Trocknen vorherrschend wird.
- Z. Agardhii* Rh. (*Z. ericetorum* Ktz.) Fast überall gemein.
5. *Pleurocarpus* A. B. (*Mougeotia* Ag.) Chlorophyll feinkörnig, gleichmässig vertheilt, oft zu einer Längsbinde contrahirt. Copulation knieförmig, oft unfruchtbar, oder seitlich wie bei *Rynchonema*, aber mit Sporenbildung im Verbindungsschlauch.
- P. mirabilis* A. B. (*Mougeotia genuflexa* Ag.) T. I Fig. 9. Zellen 0,03—0,036 d;  $l = 2-4$  d. Bildet lebhaft grüne Watten in stehenden Gewässern.
6. *Sirogonium* Ktz. Chlorophyll in perlschnurförmigen Längsbinden. Copulation knieförmig, ohne Zwischenstück, Spore in einer der beiden Zellen.
- S. sticticum* Ktz. T. I Fig. 8. Zellen 0,037—0,05 d.  $l = 4-5$  d. Zwei bis 4 leicht verbogene Chlorophyllbänder. Bildet schmutzig grüne, verworrene Watten in stehenden Gewässern.
7. *Mesocarpus* Hass. Zellen ähnlich wie bei *Pleurocarpus*. Copulation knieförmig (wächst aber später oft leiterförmig aus), Spore im gedunsenen Verbindungsstück. Die Fäden leben meist einzeln unter anderen Algen in stehenden Gewässern.
- M. scalaris* Hass. Zellen 0,016—0,02 d;  $l = 2-8$  d.
- M. parvulus* Hass. T. I Fig. 11. Zellen 0,007—0,009 d;  $l = 5-12$  d.
8. *Staurospermum* Ktz. Chlorophyll gleichmässig vertheilt, oft in eine Längsbinde contrahirt. Copulation knieförmig oder mehr kreuzförmig. Spore viereckig, an der Verbindungsstelle mit verlängerten Ecken in den Zellenden steckend.
- St. gracillimum* Hass. T. I Fig. 10. Zellen bis 0,006 d;  $l = 8-15$  d. Spore warzig. Vereinzelt unter andern Algen, besonders in Torfsümpfen.
9. *Craterospermum* A. Br. Chlorophyll wie bei voriger Gattung, mit Amylonkörnern. Copulation knieförmig, Spore in dem in der Mitte eingeschnürten Verbindungsstück, kugelig mit cubischer Umhüllung.
- C. laetevirens* A. Br. Zellen 0,02—0,037 d;  $l = 3-8$  d. Bildet lebhaft grüne Watten, in Sümpfen, zerstreut.

**DESMIDIACEAE.** Zellen einzeln oder (seltener) reihenweise verbunden, von verschiedener, oft sehr zierlicher Gestalt, meistens durch eine mittlere Einschnürung in zwei symmetrische Hälften getheilt. Theilung durch Auseinanderrücken dieser beiden Hälften und Auswachsen des gebildeten Zwischenstückes zu zwei neuen Hälften im Anschluss an die beiden alten. Sporenbildung durch Copulation, ausserhalb der Mutterzellen, aus denen beiden der ganze Plasmagehalt austritt zur Bildung einer einzigen kugeligen Zygote, die sich mit dicker oft warziger oder stacheliger Membran umgiebt. Manche Arten von langgestreckter Form haben an beiden Enden runde Vacuolen mit kleinen stark lichtbrechenden Körnchen in steter Molecularbewegung. Die zahlreichen Formen leben meist vereinzelt in Torfmooren, Wiesengraben u. dgl.

Zellen nicht in zwei symmetrische Hälften geschieden, lang walzenförmig

Chlorophyllkörper in der Achse der Zelle . . . . . 1. *Gonatozygon* d. By.

Chlorophyllkörper wandständig . . . . . 2. *Genicularia* d. By.

Zellen äusserlich oder innerlich in 2 symmetrische Hälften getheilt

in ketten- oder bandförmigen Familienverbände,

meist mit Schleimhülle

zusammengedrückt, flach . . . . . 3. *Sphaerosoma* Corda.

drehrund, tonnenförmig

mit ringförmigen Riefen . . . . . 4. *Hyalotheca* Ebg.

ohne Riefen, an den Enden mit 2 Zähnen . . . . . 5. *Didymoprium* Ktz.

ohne Schleimhülle	
tonnenförmig . . . . .	6. <i>Bambusina</i> Ktz.
3- (selten 4-) kantig . . . . .	7. <i>Desmidium</i> Ag.
vereinzelt oder reihenweise leicht verbunden	
elliptisch, flach zusammengedrückt	
Mitte tief eingeschnürt	
Ränder gelappt	
Zygoten stachelig . . . . .	8. <i>Micrasterias</i> Ag.
Zygoten warzig . . . . .	9. <i>Euastrum</i> Ebg.
Ränder nicht gelappt	
ohne Stachelfortsätze . . . . .	10. <i>Cosmarium</i> Corda.
mit Stachelfortsätzen . . . . .	11. <i>Arthrodesmus</i> Ebg.
nicht flach zusammengedrückt	
fast kugelig, mit Stacheln . . . . .	12. <i>Xanthidium</i> Ebg.
3 bis 5 eckig, Ecken vorgezogen . . . . .	13. <i>Staurostrum</i> Meyen.
spindel- oder walzenförmig	
ohne mittlere Einschnürung	
Chlorophyllkörper im Querschnitt	
sternförmig	
Zellen meist sichelförmig . . . . .	14. <i>Closterium</i> Nisch.
Zellen gerade, an den Enden gestutzt . . . . .	15. <i>Penium</i> Bréb.
Chlorophyll in Spiralbändern . . . . .	16. <i>Spirotaenia</i> Bréb.
mit mittlerer Einschnürung	
an den Enden gestutzt oder gerade . . . . .	17. <i>Pleurotaenium</i> Ng.
an den Enden mit einem Ausschnitt . . . . .	18. <i>Tetmemorus</i> Rlfs.
länglich rund, Chlorophyllkörper als Längsbinde . . . . .	19. <i>Palmogloea</i> Ktz.

Die ersten sechs Gattungen der vorstehenden diagnostischen Uebersicht sind wenig verbreitet, die meisten der folgenden besonders in bruchigen Gewässern zu finden, einige Arten der Gattungen *Cosmarium* und *Closterium* aber überall anzutreffen.

1. *Gonatozygon asperum* Rb. Kurze Fäden von 0,01 d. Selten.
2. *Genicularia spirotaenia* d. B. Chlorophyll in Spiralbändern. Bei Frankfurt a. M.
3. *Sphaerosozoma* Corda. Zellen elliptisch, flach, in der Mitte tief eingeschnürt (ähnlich wie bei *Cosmarium*) in bandförmigen Fäden.  
*Sp. vertebratum* Rlfs. Zellen 0,033 breit, nicht ganz so lang, in Schleimhüllen. Vereinzelt.
4. *Hyalotheca* Ebg. Zellen walzenförmig, mit ringförmigen Riefen, zu runden Fäden mit dicker Schleimhülle verbunden.  
*H. dissiliens* Bréb. Zellen 0,02—0,025 d, halb so lang. Nicht häufig.
5. *Didymoprium* Ktz. Zellen kurz, tonnenförmig mit ovalem Querschnitt, beiderseits mit zwei stumpfen Zähnen, in röhrenförmiger Schleimhülle. Chlorophyllkörper 4-strahlig (kreuzförmig), mit Stärkekörnern.  
*D. Grevillii* Ktz. Zellen 0,05 breit, halb so lang. Stellenweise.
6. *Bambusina* Ktz. Zellen kurz tonnenförmig mit kreisrundem Querschnitt, in der Mitte mit zwei erhabenen Riefen, die an zwei gegenüberliegenden Stellen ein kleines Zähnchen tragen. Chlorophyllkörner 5—6strahlig.  
*B. Brebissonii* Ktz. Zellen bis 0,02 d, doppelt so lang, zu knotigen, leicht zerfallenden Fäden verbunden. In Torfsümpfen stellenweise.
7. *Desmidium* Ag. Zellen kurz, drei- oder vierkantig, in der Mitte tief eingeschnürt (wodurch die Kanten zweizahnig erscheinen). Chlorophyllkörper strahlig nach den Ecken gerichtet. Zu Fäden verbunden, die meist um ihre Achse gedreht sind.  
*D. Swartzii* Ag. T. I Fig. 31. Zellen dreikantig, 0,02—0,04 d, halb so lang. In Sümpfen häufig.  
*D. quadrangulare* Ktz., vierkantig, seltener.
8. *Micrasterias* Ag. Zellen elliptisch, flach, Länge und Breite nahezu gleich, durch die mittlere tiefe Einschnürung in zwei Hälften geteilt, deren jede wieder durch mehr oder weniger tiefe Einschnitte gelappt erscheint. Zygosporen stachelig. In Torfsümpfen.

- M. denticulata* Bréb. Zellen fast kreisrund, bis 0,25 d, Hälften dreilappig, Seitenlappen wieder tief, Mittellappe seicht zweilappig, Lappen und Lappchen ausgerandet mit rundlichen Ecken.
- M. rotata* Rlfs. Wie vorige, aber Mittellappen ausgeschweift, mit welligem Rande, Lappchen scharfbuchtet mit spitzigen Ecken. Verbreitet.
- M. papillifera* Bréb. Kreisrund 0,1—0,125 d, mit drüsigen Zähnen. Hälften fünflappig, Mittellappen buchtig ausgeschweift.
- M. Crux Melitensis* Ebg. Zellen 0,07—0,125 d, Hälften dreilappig, Lappchen gabelspaltig.
- M. truncata* Bréb. Zellen 0,125 d, Hälften fünflappig, gezahnt.

Die Arten dieser, sowie die der folgenden Gattung sind meist schwer zu unterscheiden, da sich zahlreiche Uebergangsformen finden. T. I Fig. 35 zeigt die bei Braunschweig am häufigsten vorkommende Form, die zu letztgedachter Art gehören wird.

9. *Euastrum* Ebg. Zellen länglich, 2—3mal so lang als breit, Mitte tief eingeschnürt, Hälften gelappt oder nur ausgebuchtet. Zygoten warzig. Die zahlreichen Arten leben in Sümpfen.
- E. oblongum* Rlfs. T. I Fig. 34. Zellen 0,125—0,14 lang, warzig punctirt. Hälften fünflappig. Endlappen mit engem Ausschnitt, die übrigen seicht ausgebuchtet.
- E. didelta* Rlfs. Zellen bis 0,125 l, Hälften dreieckig, fünflappig. Lappen rundlich oder geschweift.
- E. Ralfsii* Rbh. Zellen 0,035 l. Hälften dreieckig, dreilappig.
- E. verrucosum* Ebg. Zellen 0,06—0,1 l, gekörnt, warzig, Hälften mit drei gleichgrossen, fast herzförmigen Lappen.
- E. binale* Rlfs. Zellen 0,022 l. Hälften undeutlich dreilappig, fast quadratisch, Endlappen ausgerandet mit spitzen Ecken.
10. *Cosmarium* Corda. Zellen elliptisch, in der Mitte tief eingeschnürt, Hälften ganzrandig. Chlorophyllkörper (im Querprofil) strahlig, mit einem mittleren Stärkekorn. Zygoten warzig oder strahlig. Zahlreiche unsichere Arten, zum Theil sehr verbreitet.
- C. Botrytis* Menegh. T. I Fig. 36. Zellen 0,033—0,05 l, dicht warzig oder fast stachelig, fast so breit als lang, gerundet oder gestutzt. Sehr veränderlich in Form und Bewehrung.
- C. quadratum* Rlfs. Zellen bis 0,055 l, glatt, fast quadratisch, Ecken rundlich, Kanten geschweift.
- C. cucumis* Corda. Zellen 0,06—0,08, glatt, Hälften walzen- oder fast kegelförmig.
- C. Phaseolus* Bréb. Zellen 0,025—0,03, glatt, kreisrund, Hälften in der Mitte bauchig.
- C. Cucurbita* Bréb. Zellen bis 0,02 l, schwächer eingeschnürt in der Mitte, Hälften eiförmig.
11. *Arthrodesmus* Ebg. Zellen sehr stark eingeschnürt. Hälften seitlich in Stachelfortsätze verlängert. Zygosporien stachelig.
- A. convergens* Ebg. T. I Fig. 32. Hälften elliptisch, mit einfachen, convergirenden Stacheln.
- A. octocornis* Ebg. Hälften mit vier einfachen oder doppelten Stacheln.
12. *Xanthidium* Rlfs. Zellen fast kugelig, tief eingeschnürt, mit Stacheln besetzt. Zygoten stachelig.
- X. aculeatum* Ebg. Mit einfachen, pfriemförmigen Stacheln und zerstreuten Warzen.
- X. fasciculatum* Ebg. T. I Fig. 33. Hälften fast nierenförmig oder stumpf achteckig, die äusseren Ecken jede mit zwei Stacheln, sonst glatt.
- X. antilopaeum* Ktz. Hälften stumpf 6-eckig, Enden breit, etwas geschweift, die vier äusseren Ecken jede mit einem Paar gekrümmter Stacheln.
- X. armatum* Rlfs. Mit kurzen gespaltenen Stacheln.
13. *Staurostrum* Meyen. Zellen sehr tief eingeschnürt, Hälften von der Seite gesehen drei- bis fünfeckig. Zygoten stachelig. Zahlreiche Arten.
- St. furcigerum* Bréb. Zellen 0,055—0,09 d. Seitenansicht drei- oder viereckig. Ecken in gespaltene Zinken verlängert. *St. aculeatum*, ähnlich aber mit ungetheilten Stacheln.
- St. muticum* Bréb. Zellen 0,027—0,035, Hälften elliptisch, von der Seite drei- oder vier- (selten fünf-)eckig. Oberfläche glatt. *St. orbiculare*, ähnlich aber fast kreisrund.
- St. dilatatum* Ebg. Zellen 0,022—0,04, Oberfläche regelmässig warzig, Querprofil viereckig.
14. *Closterium* Nitsch. Zellen spindel- oder walzenförmig, äusserlich in der Mitte nicht eingeschnürt, meist sichelförmig gekrümmt. Chlorophyllkörper im Querschnitt sternförmig, mit Stärkekörnern;



die Strahlen erscheinen in der Seitenansicht als Längsbinden. Zygoten glatt. Zahlreiche zum Theil sehr verbreitete Arten.

*C. Dianae* Ebg. Zellen 0,14—0,2, Mitte 0,0186, stark gekrümmt, halbmondförmig.

*C. lunula* Ebg. Zellen 0,4—0,66 l, Mitte 0,07—0,1 breit, Rücken hoch gewölbt, Bauchfläche gerade, Zellhaut glatt, Zygosporien kugelig.

*C. Ehrenbergii* Menegh. T. I Fig. 28. Aehnlich *C. lunula*, aber Bauchfläche in der Mitte bauchig vortretend. Sehr gemein.

*C. lineatum* Ebg. Zellen 0,5—0,66 l, ca. 0,03 d in der Mitte, nach den Enden zu sehr stark verdünnt, fein gestreift.

*C. rostratum* Ebg. Zellen 0,3—0,5 l, sehr schlank, Enden fast borstenförmig leicht gekrümmt, dicht gestreift und gerippt. Sporen viereckig.

15. *Penium* Bréb. Zellen spindel- oder walzenförmig, gerade, Enden rundlich. Chlorophyllkörper wie bei *Closterium*. Sporen glatt.

*P. lamellosum* Bréb. Zellen 0,1—0,33 l, schlank elliptisch, Enden rundlich.

*P. interruptum* Bréb. Enden keilförmig verdünnt.

*P. margaritaceum* Bréb. Mit gekörnten Längsleisten, u. a.

16. *Spirotaenia* Bréb. Zellen walzen- oder spindelförmig, mit wandständigen, spiralig gewundenen Chlorophyllbändern.

*Sp. condensata* Bréb. Zellen 0,1—0,125 l, 0,02—0,024 d, walzenförmig, an den Enden rundlich, mit einem Chlorophyllbände, meist mit Schleimhülle.

*Sp. obscura* Rlfs. Mit mehreren Chlorophyllbändern.

17. *Pleurotaenium* Naeg. Zellen walzen- oder spindelförmig mit mittlerer Einschnürung, Chlorophyll in Längsbändern.

*P. baculum* d. B. T. I Fig. 30. Zellen 0,25—0,5 l, schlank, gerade, zu beiden Seiten der mittleren Einschnürung etwas gedunsen, Enden gestutzt.

*P. turgidum* Bréb. Zellen fast halb so dick als lang, Faden rundlich.

18. *Tetmemorus* Rlfs. Zellen walzen- oder spindelförmig, in der Mitte eingeschnürt, Enden mit engem Ausschnitt.

*T. Brebissonii* Rlfs. Zellen spindelförmig 0,09—0,18 l, mit feinkörnigen Längsstreifen, *T. granulosus* R. mit Knoten besetzt und *T. laevis* R. mit glatter Zellhaut sind wenig verbreitet; etwas mehr *T. minutus* d. B. mit glatter Zellhaut und nur 0,05 l.

19. *Palmogloea* Ktz. Zellen länglich rund, Chlorophyll als Längsbinde, Copulation mit vollständiger Verschmelzung beider Zellen.

*P. macrococca* A. B. Ausser Wasser an feuchten Orten verbreitet.

## DIATOMACEAE. (DIATOMEAE, BACILLARIACEAE.)

Einzellige Algen mit einem goldgelben oder gelbbraunen Farbstoff, welcher die Farbe des gleichfalls vorhandenen Chlorophylls verdeckt. Die äussere Zellhaut wird hauptsächlich aus Kieselsäure gebildet und besteht aus zwei schachtelartig in einander steckenden Hälften, deren jede einzelne also einen offenen Kasten darstellen würde. Die in einander steckenden „Gürtelbänder“\*) sind ringförmig oder prismatisch, die „Schalen“ (Ober- und Unterboden der Schachtel) von sehr verschiedener Form, meistens mit zierlichen Knoten. Rippen, Leisten u. a. Vorsprüngen besetzt. Innerlich ist der Kieselpanzer mit einer Schicht von feinkörnigem, farblosem Plasma ausgekleidet, in welches dichtere, braungelb gefärbte Platten „Endochromplatten“ oder Körner eingebettet sind. An gewissen Stellen im Inneren der Zellen bildet das Plasma faden- oder balkenförmige, die Zellen quer durchsetzende Anhäufungen, worin bei vielen Arten der Zellkern mit dem Kernkörperchen und zuweilen eigenthümlichen, dunklen Strichen, deutlich erkennbar sind. Der übrige Zellraum ist mit einer wässrigen Flüssigkeit angefüllt, worin, besonders in

\*) Statt der neueren Ausdrücke „Gürtelbänder“ und „Schalen“ wurden früher die Bezeichnungen „Hauptseiten“ und „Nebenseiten“, aber von verschiedenen Schriftstellern in entgegengesetztem Sinne, gebraucht.

Folge von Luftmangel, einzelne grössere oder kleinere Oeltropfen schwimmen, aber keine Stärkekörner. Der gelbe Farbstoff — das Diatomin oder Phykoxanthin — wird durch Alkalien nicht verändert, durch verdünnte Säuren aber grün.

Die Diatomaceen leben fast ausschliesslich im Wasser und zum grossen Theile allgemein verbreitet in süssen Gewässern, wo ihr massenhaftes Vorkommen als gelbbraune Flocken an den Blättern der Wasserpflanzen oder als brauner Schaum auf der Oberfläche schon mit blossen Auge erkennbar ist. Sie schwimmen theils frei, einzeln oder — bei der Theilung — paarweise, oder familienweise in Bändern, Ketten etc., oder sie sind an einem Ende mit Gallertstielen, einzeln oder gruppenweise, festgeheftet, einige in Schleim eingebettet. Von den einzeln lebenden zeigen besonders die Naviculaceen eigenthümliche gleitende Bewegung, die abwechselnd kurze Strecken vorwärts und, ohne umzudrehen, wieder rückwärts gerichtet ist. Wie dieselbe zu Stande kommt, ob durch Rückwirkung einseitiger Diffusion oder durch kriechende Bewegung des durch gewisse Spalten der Schalen vortretenden Plasma, ist noch streitig.

Die Fortpflanzung der Diatomaceen geschieht durch Theilung, indem sich im Innern der Zelle (Frustel) zwei einander den Rücken zukehrende Schalen mit Gürtelbändern bilden, welche die beiden Hälften der Mutterzelle auseinander drängen. So entstehen zwei neue Individuen, jedes aus einer alten und einer neuen Zellhälfte gebildet. Zuweilen bilden sich innerhalb der lebenden Zellen neue von abweichender Gestalt. Diese sogenannten Craticularbildungen scheinen Ruhezustände zu sein. Ausserdem sind von den meisten Arten eigenthümliche Sporen „Auxosporen“ (Sporangialfrusteln) bekannt, die gewöhnlich durch Copulation zweier Zellen, zuweilen aber auch von einer einzelnen Zelle, also ohne Copulation, gebildet werden. Letzterer Fall ist jedenfalls ungewöhnlich, kommt übrigens auch, wie hier nachträglich bemerkt werden mag, bei der Ordnung der Conjugatae ausnahmsweise vor. Die Auxosporen scheinen die Bestimmung zu haben, die normale Grösse der Art, die durch vorerwähnte Theilungsweise continuirlich abnehmen muss, von Zeit zu Zeit wieder herzustellen. Sie sind stets grösser als die normale Art, oft von ganz abweichendem Bau.

Nach dem Absterben der Diatomaceen-Zellen wird nur ihr organischer Bestandtheil durch Fäulniss zerstört. Die zierlichen Kieselpanzer bleiben zurück und haben sich in den jüngsten Perioden der Erdbildung an manchen Orten auf dem Boden der Gewässer zu mächtigen Schichten angesammelt, die unter den Namen „Infusorienerde“, Bergmehl, Kieselguhr etc. bekannt sind. Bei Untersuchung des Meeresgrundes (den Peilungen) fördert das Senkblei fast jedesmal mit anderen organischen Resten auch Diatomeenschalen zu Tage. Auch im Guano sind deren enthalten und nach Entfernung der löslichen Stoffe durch Wasser und Salzsäure, der organischen Substanz mittelst Chromsäure (gleichen Theilen einer Lösung von zweifach chromsaurem Kali und Schwefelsäure) zu isoliren. Aehnlich präparirt man auch die Kieselshalen lebender Diatomeen durch Maceration mit Chromsäure oder durch Kochen mit Salpetersäure und chloresurem Kali, oder durch Glühen auf Platinblech.

Die Abbildungen auf T. I zeigen durchweg nur die leeren Schalen, deren Zeichnung durch die Plasmaplatten unsichtbar gemacht werden würde.

Die Diatomaceen haben durch die ausserordentliche Schönheit und Mannigfaltigkeit der Formen, auch wohl die Leichtigkeit, mit der sie sich conserviren lassen, mehr als alle anderen mikroskopischen Wesen die Aufmerksamkeit der Forscher und Laien angezogen. Sie haben eine eigene umfangreiche Literatur hervorgerufen. Werthvolle Beiträge dazu sind in der Neuzeit, d. h. nach und neben Ehrenberg von einer grossen Zahl namhafter Forscher geliefert, besonders von Ralfs, Thwaites, Schleiden, Focke, Braun, Griffith, Hoffmeister, Schulze, Lüders, Mohl, Wallich, Fresenius, Carter, Cohn, Heiberg, Itzigsohn, Eulenstein, Mac Donald, Dippel, Flözl und von andern. Von Monographien, die theils nur die Süsswasserformen, theils auch Meeresformen oder auch ausschliesslich letztere behandeln, sind besonders zu nennen:

Kützing, Die kieselshaligen Bacillarien. 1844. Neuer Abdruck 1865.

Smith, W., Synopsis of the british Diatomaceae. Vol. I. 1853, II. 1856.

Rabenhorst, Die Süsswasser-Diatomaceen. 1853.

Grunow, Ueber neue oder ungenügend gekannte Algen. Erste Folge. (Verhandl. der zool.-botan. Gesellsch. zu Wien.) 1860.

Derselbe, Die Oesterreichischen Diatomaceen, ib. 1862.

Janisch, Zur Charakteristik des Guano von verschiedenen Fundorten. (Abhandl. der schles. Gesellschaft. f. vaterl. Cultur.) 1862.

Schumann, Preussische Diatomeen. (Schriften der physikalisch-ökon. Gesellschaft zu Königsberg.) 1863 und 1867.

Derselbe, Die Diatomeen der hohen Tatra. Verhandl. der zool.-botan. Gesellschaft zu Wien. 1867.

Pfizer, Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Bacillariaceen. 1871.

Schmidt, Die in den Grundproben der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 29. September 1872 enthaltenen Diatomaceen.

Atlas der Diatomaceenkunde. Unter Mitwirkung einer grossen Anzahl Diatomeenforscher herausgegeben von Schmidt, nach dessen Zeichnungen in Lichtdruck.

#### UEBERSICHT DER IM SÜSSWASSER LEBENDEE FORMEN.

Endochrom an zahlreiche einzelne Körner gebunden

- |  |                         |                           |
|--|-------------------------|---------------------------|
| Schalen kreisrund, Gürtelbänder ringförmig . . . . .     | ( <i>Melosireae</i> )   |                           |
| Zellen zu Fäden verbunden, Schalen gewölbt . . . . .     |                         | 1. <i>Melosira</i> Ag.    |
| Zellen zu Fäden verbunden, Schalen flach . . . . .       |                         | 2. <i>Orthosira</i> Thw.  |
| Zellen einzeln oder paarweise, Schalen flach . . . . .   |                         | 3. <i>Cyclotella</i> Ktx. |
| Schalen nicht centrisch, länglich oder langgestreckt     |                         |                           |
| lineal, Mitte und Enden gedunsen . . . . .               | ( <i>Tabellariae</i> )  |                           |
| Zellen mit den Enden zickzackförmig verbunden . . . . .  |                         | 4. <i>Tabellaria</i> Ebg. |
| keilförmig, fächerartig verbunden . . . . .              | ( <i>Meridieae</i> )    |                           |
| Zellen in spiraligen Bändern . . . . .                   |                         | 5. <i>Meridion</i> Ag.    |
| lanzettlich, Gürtelbänder rechteckig . . . . .           | ( <i>Fragillariae</i> ) |                           |
| Zellen in biconvexen Bändern                             |                         |                           |
| Schalen ohne Querleisten . . . . .                       |                         | 6. <i>Fragillaria</i> Ag. |
| Schalen mit Querleisten . . . . .                        |                         | 7. <i>Odontidium</i> Ktx. |
| Bänder nicht aufgelöst                                   |                         |                           |
| Bänder zickzackförmig aufgelöst . . . . .                |                         | 8. <i>Diatoma</i> D. C.   |
| Zellen einzeln lebend, Schalen mit Querleisten . . . . . |                         | 9. <i>Denticula</i> Ktx.  |

Endochrom an 1 oder 2 Platten gebunden

Schalen ohne Mittelknoten und Längsspalte

symmetrisch

langgestreckt, Zellen stab- oder nadelförmig

- |   |                        |                             |
|---|------------------------|-----------------------------|
| mit Querstreifen und glatten Mittellinien . . . . .                     | ( <i>Synedrae</i> )    |                             |
| Zellen einzeln oder gruppenweise, nicht in Bändern . . . . .            |                        | 10. <i>Synedra</i> Ebg.     |
| Zellen zu Bändern vereinigt . . . . .                                   |                        | 11. <i>Staurosira</i> Pf.   |
| mit Kielpunkten (Knotenreihen) . . . . .                                | ( <i>Nitzschieae</i> ) |                             |
| Zellen einzeln, Querschnitt rhombisch, Schalen lang gestreckt . . . . . |                        | 12. <i>Nitzschia</i> Hass.  |
| Schalen elliptisch mit Längsfalte . . . . .                             |                        | 13. <i>Tryblionella</i> .   |
| Zellen zu Tafeln verschiebbar vereinigt . . . . .                       |                        | 14. <i>Bacillaria</i> Gmel. |

elliptisch, geigenförmig oder quadratisch

- |   |                        |                               |
|---|------------------------|-------------------------------|
| mit Flügeln, welche Längsspalten einschliessen . . . . .        | ( <i>Surirelleae</i> ) |                               |
| Flügel breit, gitterförmig, Schalen flach gewellt . . . . .     |                        | 15. <i>Surirella</i> Turp.    |
| Flügel schmal, Schalen stark gewellt . . . . .                  |                        | 16. <i>Cymatopleura</i> Sm.   |
| ohne Flügel, Schalen quadratisch, sattelförmig verbogen         |                        |                               |
| mit strahlig stehenden Rippen . . . . .                         |                        | 17. <i>Campylodiscus</i> Ebg. |
| unsymmetrisch, Schalen mehr oder weniger sichelförmig . . . . . | ( <i>Eunotieae</i> )   |                               |
| Zellen in rinnenförmigen Bändern . . . . .                      |                        | 18. <i>Himantidium</i> Ebg.   |
| Zellen einzeln  |                        |                               |
| mit feinen Querstreifen, frei oder in Gallerte . . . . .        |                        | 19. <i>Eunotia</i> Ebg.       |
| mit groben Querrippen, Algenfäden aufliegend . . . . .          |                        | 20. <i>Epithemia</i> Bréb.    |

Schalen mit Mittelknoten und Längsspalten

unsymmetrisch

nach der Längsebene, Schale leicht stichelförmig . . . . .

    Knoten in Spalten hart am concaven Schalenrande

        nach aussen nicht vortretend . . . . .

        nach aussen vortretend . . . . .

(*Cymbelleae*)

- |  |                            |
|--|----------------------------|
|  | 21. <i>Amphora</i> Ebg.    |
|  | 22. <i>Ceratoneis</i> Ebg. |

Knoten näher (aber nicht in) der Mitte der Schalen		
Zellen frei, einzeln lebend . . . . .	23.	<i>Cymbella</i> Ag.
Zellen an Gallertstielen . . . . .	24.	<i>Cocconema</i> Ebg.
Zellen in röhrenförmiger Schleimmasse . . . . .	25.	<i>Encyonema</i> Ktz.
nach der Theilungsebene, Knoten nur auf einer Schale . . . . .	( <i>Achnantheae</i> )	
Schalen oval, schildförmig gewölbt . . . . .	26.	<i>Cocconeis</i> Ebg.
Schalen lineal, in der Mitte geknickt		
mit Gallertstielen festgewachsen . . . . .	27.	<i>Achnanthes</i> Bory.
ohne Stiel . . . . .	28.	<i>Achnanthidium</i> Ktz.
nach beiden oder allen drei Ebenen . . . . .	( <i>Gomphonemeae</i> )	
Schalen keilförmig		
Zellen festgewachsen an Stielen . . . . .	29.	<i>Gomphonema</i> Ag.
Zellen in Gallerthülle . . . . .	30.	<i>Gomphonella</i> Rbh.
Zellen frei lebend . . . . .	31.	<i>Sphenella</i> Ktz.
symmetrisch, ganz oder fast, kahnförmig . . . . .	( <i>Nariculaceae</i> )	
Mittelknoten lang gestreckt, eingeschnürt . . . . .	32.	<i>Frustulia</i> Ag.
Mittelknoten zur Querbinde erweitert		
Schalen mit sehr feinen Streifen		
Zellen einzeln . . . . .	33.	<i>Stauroneis</i> Ebg.
Zellen in kurzen Bändern . . . . .	34.	<i>Pleurostaurum</i> Rbh.
Schalen mit starken schrägen Fiedern . . . . .	35.	<i>Stauoptera</i> Ebg.
Mittelknoten rundlich		
Schalen mit feinen Riefen		
lang elliptisch, gerade . . . . .	36.	<i>Naricula</i> Bory.
§-förmig gebogen . . . . .	37.	<i>Pleurosigma</i> Sm.
Schalen mit starken schrägen Fiedern		
nicht ganz symmetrisch . . . . .	38.	<i>Pinnularia</i> Ebg.
Schalen mit Längsrippen, ohne Knoten . . . . .	( <i>Amphipleureae</i> )	
Rippen gerade . . . . .	39.	<i>Amphipleura</i> Ktz.
Rippen gewunden . . . . .	40.	<i>Cylindrotheca</i> Ktz.

MELOSIREAE. Schalen kreisrund, Zellen also cylindrisch. Zur Sporenbildung schwellen manche Zellen kugelig auf.

1. *Melosira* Ag. (*Galionella* Ebg.) Zellen walzenförmig, zu Fäden verbunden, die an Wasserpflanzen hängen. Schalen convex.

*M. varians* Ag. T. I Fig. 79. Zellen von sehr verschiedener Länge und Stärke. Sporangien kugelig. Schalen glatt. Ueberall gemein.

*M. subflexilis* Ktz. Zellen durch kurze stielartige Zwischenglieder verbunden. Weniger verbreitet.

*M. salina* Ktz. Zellen kugelig oder elliptisch, Enden gekielt. In Salzwasser.

2. *Orthosira* Thw. Schalen flach, am Rande gezahnt. Die Auxosporen bilden sich ausserhalb der Mutterzelle, zwischen deren auseinander tretenden Hälften.

*O. orichalcea* W. S. Zellen 0,01–0,02 d. In stagnirenden Wassern als flockige Räschen.

*O. arenaria* W. S. Zellen bis 0,1 d, am Rande strahlig gestreift.

3. *Cyclotella* Ktz. Zellen einzeln oder paarweise in gestaltloser Gallerthülle.

*C. operculata* K. Schalen 0,03 d, am Rande mit punktförmigen Knoten.

*C. Meneghiniana* K. T. I Fig. 80. Schalen 0,015 d, am Rande strahlig gestreift.

Im Meerwasser sind noch zahlreiche andere centrische Formen verbreitet, zum Theil artenreiche Familien, die im Süßwasser gar keine Vertreter haben; so die Coscinodisceen und Eupodisceen mit kreisrunden Schalen, die bei letzteren röhrenförmige Anhängsel tragen, die Anguliferen mit polygonalen Schalen und die Biddulphien mit warzenförmigen Fortsätzen an den Ecken.

TABELLARIAEAE. Schalen linealisch, schmal, in der Mitte und an den Enden gedunsen, Gürtelbänder rechteckig. Zellen mit durchlöchernten Scheidewänden zwischen den Schalen.

4. *Tabellaria* Ebg. Zellen nur mit den Enden zu zickzackförmigen Bändern vereinigt.

*T. fenestrata* Ktz. T. I Fig. 40. Zellen 0,04–0,07 l. Die inneren Wände erscheinen auf den Gürtelbändern als gegenüberliegende in der Mitte unterbrochene Längsleisten.

*T. flocculosa* Ktz. Zellen kürzer mit alternierenden Längsleisten.

Hierher gehören die wie *Tabellaria* nach der Querebene symmetrischen marinen Gattungen *Grammatophora* Ebg., *Rhabdonema* Ktz. und andere.

**MERIDIEAE.** Zellen keilförmig, also nach der Querebene unsymmetrisch, zu Bändern vereinigt. Von den sonst ähnlich gestalteten Gomphonemeen durch den Mangel eines Centralknotens unterschieden. Die gleichfalls ähnlichen marinen Gattungen *Podosphenia*, *Climacosphenia*, *Licmophora*, *Ripidophora*, haben — wie die *Tabellarien* — innere Scheidewände.

5. *Meridion* Ag. Zellen in halbkreisförmigen, kreisförmigen oder spiralig aufgerollten Bändern, Schalen quergestreift.

*M. circulare* Ag. T. I Fig. 49. Bänder flach, Zellen in der Länge sehr variierend, 0,016—0,066 l. Sehr gemein.

*M. constrictum* Rlfs. Bänder tutenförmig eingerollt. Schalen oben kopfförmig eingeschnürt, 0,018 bis 0,056 l.

**FRAGILLARIEAE.** Zellen kahnförmig ohne Mittelrippe und Knoten, Gürtelbänder rechteckig, lineal, Schalen nach den Querebenen symmetrisch.

6. *Fragillaria* Lyngb. Schalen schlank elliptisch, fast lineal, Bänder also schwach biconvex.

*F. virescens* Rlfs. T. I Fig. 50. Endochrom grünlich. Zellen 0,011—0,055 l, Bänder also eben so breit. Sehr gemein.

7. *Odontidium* Ktz. Schalen länglich elliptisch mit starken, nach innen vorspringenden Querrippen, die in der Gürtelbandansicht als Zähne erscheinen. Bänder also biconvex, mit gezahnter Querteilung.

*O. hiemale* Ktz. Schalen lanzettlich, 0,027—0,033 l. An Fadenalgen etc. Besonders in Bergwässern.

*O. mesodon* K. Schalen in der Mitte gedunsen, 0,017—0,023 l, mit 3—5 Rippen. Bildet besonders in Quellwasser kleine Räschen, die beim Trocknen grün werden.

8. *Diatoma* D. C. Aehnlich *Odontidium*, aber in zickzackförmig aufgelösten Bändern. Schalen länglich elliptisch, lanzettlich oder linealisch.

*D. vulgare* Bory. T. I Fig. 69. Schalen 0,04—0,055 l, an den Enden etwas zusammengezogen. Verbreitet.

*D. elongatum* Ag. Schalen schlank linealisch mit gerundeten Enden, 0,02—0,08.

*D. tenue* Ag. Zellen 0,008—0,055 l, schlank lanzettförmig.

9. *Denticula* Ktz. Wie vorige, aber Individuen einzeln lebend.

Diese drei Gattungen sind mithin nicht wesentlich verschieden.

*D. undulata* Ktz. Schalen 0,011—0,02 l, breit elliptisch, Gürtelbänder mit wellig gebogenem Rande. In Pfützen, besonders unter *Oscillarien*.

*D. tenuis* Ktz. Schalen 0,022 l, schlank lanzettförmig.

**SYNEDREAE.** Zellen stab- oder nadelförmig, Schalen fein quergestreift, mit glatter Mittellinie. Die Endochromplatten liegen den Schalen an, greifen aber beiderseits auf die Gürtelbänder über.

10. *Synedra* Ebg. Zellen einzeln, frei oder gruppenweise an Fadenalgen u. dergl. festgewachsen.

*S. capitata* Ebg. T. I Fig. 63 a, b. Länge 0,2—0,4, Enden kopfförmig erweitert, stumpf dreieckig. In Gräben verbreitet.

*S. splendens* Ktz. T. I Fig. 62. Länge 0,1—0,33. Von der Mitte gegen beide Enden gleichmässig verdünnt. Haufenweise strahlig festgewachsen.

*S. Ulna* Ebg. T. I Fig. 61. L. 0,166—0,25. Schalen lanzett-lineal, Faden dünner, Gürtelbänder lineal. Aufgewachsen oder frei.

*S. radians* Ktz. T. I Fig. 60. L. 0,04—0,053, Gürtelbänder an den Enden gestutzt. An Fadenalgen strahlig gehäuft festgewachsen.



- S. Vaucheriae* Ktz. L. 0,023—0,038. Schalen lineal-lanzettl., Enden verdünnt und zugespitzt. Aufgewachsen, bisweilen fächerförmig.
- S. parvula* Ktz. L. 0,014—0,02. Schalen lanzettförmig, Seiten lineal.
- S. minutissima* Ktz. L. 0,009—0,01. Schalen lanzettlich, stumpf, Seiten lineal.
- S. lunaris* Ebg. L. 0,05—0,08, leicht sichelförmig gekrümmt.
11. *Staurosira* (Ebg.) Pftzr. Zellen wie bei *Synedra*, aber zu Bändern vereinigt.
- St. capuzina* Desm. (*Fragillaria capuzina* auct.) Schalen 0,031—0,11 l., lanzettlich, zugespitzt.
- 
- NITSCHIEAE. Zellen langgestreckt, mit rhombischem Querschnitt, mit einer einem Gürtelbande anliegenden Endochromplatte.
12. *Nitschia* Hass. Zellen mit einer mittleren, den Zellkern einschliessenden Plasmaanhäufung. Endochromplatte zuweilen in der Mitte durchbrochen. Schalen am Rande mit einer Längsspalte und einer Reihe knotiger Punkte, oder deren zwei.
- N. sigmoidea* W. S. T. I Fig. 75. Zellen S-förmig gebogen, sehr gross, bis 0,66 l., an den Enden gestutzt, Schalen mit stumpflicher Spitze.
- N. linearis* W. S. Zellen 0,08—0,09 l., seitlich mit seichter Einschnürung, Schalen fast keilförmig.
- N. amphioxys* Ktz. T. I Fig. 76, 77. Zellen bogig gekrümmt, fast geknickt, Enden schnabelförmig verlängert. Länge ca. 0,05, variiert aber stark.
- N. acicularis* W. S. Zellen gerade gestreckt, lineal, Schalen lang zugespitzt.
- N. communis* Rh. Zellen 0,022—0,025, mit kolbig gerundeten Enden.
- N. palea* W. S. Zellen 0,025—0,03, gerade gestreckt mit spitzen Enden.
13. *Tryblionella* W. Sm. Schalen flach, länglich elliptisch mit Flügelrand, vor diesen eine Längsreihe Knoten, an die sich Querleisten oder Streifen anschliessen, welche in der Mitte durch eine Längsleiste unterbrochen sind.
- T. gracilis* W. S. Lineal, länglich mit spitzen Enden.
14. *Bacillaria* Gmel. Zellen prismatisch, mit starken Kielpunkten und einer meist gespaltenen Endochromplatte. Sie bilden bald breite Tafeln, bald rücken sie zu langen, treppenförmigen Figuren auseinander, ohne sich ganz zu trennen.
- B. paradoxa* Gmel. T. I Fig. 41. Zellen 0,066—0,1 l. In salzigen und brakischen Gewässern.
- 
- SURIRELLEAE. Schalen oval oder elliptisch, mit in der Mitte unterbrochenen Querrippen, an den Rändern mit Flügeln, die Längsspalten einschliessen. Die Endochromplatten liegen den Schalen an.
15. *Surirella* Turp. Schalen elliptisch, in der Mitte gewölbt, an den Seiten schwach wellenförmig gebogen mit schräg abstehenden gitterförmigen Flügeln. Gürtelbänder rechteckig. Zellen der Länge nach von einem mittleren Plasmastrange mit seitlichen Ausläufern durchsetzt.
- S. biseriata* Bréb. (*S. bifrons* Ebg.) T. I Fig. 54. Zellen 0,14—0,25 l., Flügel breit, mit scheinbaren Querleisten, welche aber verdünnte Stellen sind. In Gräben nicht selten.
- S. splendida* Bréb. Etwas grösser als vor., Schalen besonders breiter.
- S. ovata* Ktz. T. I Fig. 52, 53. Zellen 0,022—0,05. Schalen eiförmig mit rundlichen Enden. In Gräben verbreitet.
16. *Cymatopleura* W. S. Schalen durchweg wellenförmig gebogen, mit kurzen Flügeln.
- C. Solea* W. S. T. I Fig. 55. L. 0,08—0,133. Schalen schlank, in der Mitte geigenförmig eingeschnürt, an den Enden stumpf lanzettlich. In der Seitenansicht treten unter den linealen Gürtelbändern die starken Wellenlinien deutlicher hervor. Verbreitet.
- C. elliptica* W. S. T. I Fig. 70. L. 0,1, Schalen breit elliptisch mit rundlichen Enden. Flügel mit rundlichen Gruben. Verbreitet.
17. *Campylodiscus* Ebg. Schalen rundlich oder fast quadratisch, aber sattelförmig verbogen, am Rande mit strahlig gestellten Fiedern. Wegen der nahezu centrischen Form wird diese Gattung meistens zu den Melosireen gestellt. Ihre Arten sind besonders im Meerwasser und in manchen fossilen Ablagerungen zahlreich. Im Süsswasser nur

- C. noricus* Ebg. (*C. costatus* W. Sm.) Schalen kreisförmig, 0,09—0,11 d, mit breitem Rande und breit elliptischem Mittelfelde.
- C. spiralis* Sm. Schalen länglich rund 0,1—0,2 d. mit starkgeripptem Rande und schmal elliptischem Mittelfelde, spiralig gedreht.
- C. clypeus* Ebg. T. I Fig. 45. Zahlreich im Kieselguhr von Franzensbad.

EUNOTIEAE. Schalen unsymmetrisch, meist sichelförmig, quergestreift oder gerippt, ohne Centralknoten, Spalten und Mittellinien. Endochromplatten mit ihrer Mitte den Schalen anliegend, mit Ausnahme von Epithemia.

18. *Himantidium* Ebg. Zellen zu Bändern vereinigt, Schalen fein quergestreift.
- H. pectinale* Ktz. T. I Fig. 39. Schalen 0,07—0,1, Schalen leicht sichelförmig gebogen, Mitte ziemlich flach, Enden zurückgekrümmt. Verbreitet.
- H. arcus* Ktz. Schalen 0,085—0,11 l mit gekörnten Querstreifen, rundem Rücken und rundlichen, zurück gekrümmten Enden.
19. *Eunotia* Ebg. Zellen einzeln lebend, Schalen fein quergestreift, leicht gekrümmt.
- E. diodon* Ebg. Klein, Rücken mit zwei Höckern. Besonders fossil.
- E. triodon, tetraodon etc.* mit drei, vier und mehr Höckern. Wenig verbreitet.
- E. tridentula* Ebg. Mit drei zahnförmigen Buckeln,
20. *Epithemia* Bréb. Zellen einzeln lebend, mit starken, meist gekörnten Querrippen, oft an Fadenalgen festgeheftet. Endochromplatten gelappt, dem concaven Gürtelbande anliegend.
- E. turgida* Ebg. T. I Fig. 66. Schalen sichelförmig, mit breitem Buckel, etwas zurückgebogenen Enden und ein oder zwei Punktreihen zwischen knotigen divergirenden Querrippen. L. 0,05 bis 0,09. Gemein.
- E. zebra* Ktz. T. I Fig. 67. L. 0,016—0,08. Schalen mit vier und mehr Punktreihen zwischen den Querrippen.
- E. proboscidea* Ktz. 0,02 l, Enden rüsselartig zurückgekrümmt. Fossil im Lager der Lüneburger Haide und anderer Orte.
- E. gibba* Ktz. T. I Fig. 68. Schalen linealisch, gestreckt, 0,05—0,25 l. Seiten in der Mitte stark, gedunsen, an den Enden weniger, fein quergestreift. (Zellen rinnenförmig.)

CYMBELLEAE. Zellen in der Längenrichtung ungleichhälftig, eine Seite stark convex, die andere schwächer oder gerade bis schwach concav. Schalen beide mit Längsspalte. Centralknoten und Querrippen.

21. *Amphora* Ebg. Schalen sichelförmig, Spalten und Knoten nahe dem concaven Rande. Gürtelbänder elliptisch, mit Längsrippe und Querriefen. Endochromplatte am concaven Gürtelbande.
- A. ovalis* Ktz. T. I Fig. 56. Zellen 0,028—0,08 l, in der (gewöhnlichen) Gürtelbandansicht kurz eiförmig mit rundlichen, seltener gestutzten Enden, am Schalenrande mit gekörnten Querstreifen. Häufig.
- A. coffeaeformis* Ktz. Zellen 0,02—0,04 l, länglich eiförmig mit gestutzten Enden und kräftigen Riefen. In süßem und salzigem Wasser.
22. *Ceratoneis* Ebg. Zellen leicht gebogen mit zurückgekrümmten Enden. In der Mitte der concaven Seite ein vortretender Knoten. Eine Endochromplatte.
- C. arcus* Ktz. T. I Fig. 78. 0,08—0,11 l. Zellenenden oft hornartig ausgezogen. Gürtelbänder linealisch.
23. *Cymbella* Ag. Schalen gewölbt mit starken Querstreifen. Knoten und Spalten liegen in einer Curve dem weniger convexen Rande genähert, dem convexen breiteren Gürtelbande liegt die Endochromplatte an. Zellen frei schwimmend.
- C. gastroides* Ktz. T. I Fig. 58. Zellen 0,16—0,22, Schalen in der Mitte breiter als an den rundlichen Enden, mit gekörnten Querstreifen. Gemein.
- C. truncata* Rh. Wie vorige, aber mit abgestutzten Enden.

- C. Ehrenbergii* Ktz. Länge bis 0,1. Schalen mit kopfförmig vorgezogenen stumpfen Enden und ungekörnten Querstreifen.
24. *Cocconeia* Ebg. Wie *Cymbella*, aber mit Gallertstiel festgewachsen.  
*C. lanceolata* Ebg. T. I Fig. 57. L. bis 0,2. Die convexe Seite stark gehoben, die andere fast platt, in der Mitte ausgebaucht. Querstreifen gekörnt.  
*C. cymbiformis* Ebg. L. 0,055—0,066, schlank, wenig gekrümmt, Mitte bisweilen gedunsen. Querstreifen gekörnt.
25. *Encyonema* Ktz. Wie *Cymbella*, aber reihenweise in Gallertröhren.  
*E. paradoxa* Ktz. L. bis 0,04. Mitte der Schalen an der concaven Seite bauchig gedunsen.

ACHNANTHEAE. Zellen stark gebogen, Schalen nur auf der concaven Seite mit Centralknoten.

26. *Cocconeis* Ebg. Schalen elliptisch, schildförmig gewölbt, die eine meist mit Längsleiste, in deren Mitte der Knoten liegt. Zellen mit einer Endochromplatte, meist an Fadenalgen mit der concaven Fläche sitzend.  
*C. pediculus* Ebg. T. I Fig. 81. Schalen 0,025—0,03 l, breit elliptisch, mit gekörnten Längstreifen. Sehr gemein.  
*C. placentula* Ebg. Schalen 0,016—0,028 l, länglich elliptisch, mit unterbrochenen Längslinien.
27. *Achnanthes* Bory. Wie vorige, aber mit Gallertstielen festgewachsen an Fadenalgen u. dergl.  
*A. minutissima* Ktz. T. I Fig. 59. Stiele kurz, Schalen lanzettlich, glatt, 0,01 l.  
*A. exilis* K. Stiele länger, Schalen lineal, lanzettlich, glatt, 0,04 l.  
*A. intermedia* K. Schalen lineal, elliptisch, mit keilförmigen Enden und granulierten Querstreifen, 0,04—0,05 l.
28. *Achnanthidium* Ktz. Zellen prismatisch, mit zwei Endochromplatten, in der Mitte geknickt, an den Enden etwas zurück gebogen. Frei schwimmend, ungestielt.  
*A. microcephalum* Ktz. Schalen lanzettlich, mit kopfförmigen Enden, 0,013 l.

GOMPHONEMAEAE. Zellen keilförmig, nach Längs- und Querebene (äusserlich nur nach Letzterer) ungleichhälftig, mit einer Endochromplatte. Schalen durch Längsspalte mit Mittel- und Endknoten in zwei äusserlich gleiche Hälften geteilt, wodurch sie sich von den ähnlich gestalteten Meridien unterscheiden.

29. *Gomphonema* Ag. Zellen mit den dünneren Enden an Gallertstielen fächerförmig festgewachsen. Arten zahlreich.  
*G. constrictum* Ebg. T. I Fig. 74. L. 0,033—0,05. Schalen am dickeren Ende kopfförmig eingeschnürt, quergestreift.  
*G. capitatum* Ebg. L. 0,015—0,05. Weniger stark eingeschnürt, Stiele sehr entwickelt, dichotom.  
*G. acuminatum* E. T. I Fig. 73. L. 0,013—0,055, schlanker als vorige, unten sehr dünn, oben auf dem Kopfe mit kleiner Spitze.  
*G. coronatum* Ebg. L. 0,066—0,01. Kopfe weniger stark abgeschnürt, oben herzförmig mit einer aus der Mitte der Ausrandung vortretenden Spitze.  
*G. rotundatum* Ebg. L. 0,033, Schalen verkehrt eiförmig, oben breit gerundet, mit körnigen Streifen.  
*G. abbreviatum* Ag. T. I Fig. 71, 72. L. 0,033. Verkehrt eiförmig, oben breit gerundet, glatt.
30. *Gomphonella* Rh. Wie *Gomphonema*, aber in Schleim eingehüllt.  
*G. olivacea* Rh. Schalen ei-lanzettlich, quergestreift. L. 0,025—0,027.
31. *Sphenella* Ktz. Wie *Gomphonema*, aber nicht festgewachsen, frei schwimmend.  
*Sp. vulgaris* Ktz. Schalen in der Mitte bauchig, mit stumpf conischen Enden, quergestreift. Länge 0,022—0,025.

NAVICULACEAE. Zellen symmetrisch, kahnförmig, in der Gürtelbandansicht rechteckig, mit zwei Endochromplatten, welche den Gürtelbändern anliegen, beiderseits auf die Schalen übergreifen, aber

deren Mittellinie frei lassen. Schalen mit Längsspalte, Mittel- und Endknoten. Individuen frei schwimmend, mit gleitender Bewegung.

32. *Frustulia* Ag. Centralknoten lang, in der Mitte eingeschnürt, Spalten beiderseits mit erhabenen Längsleisten. Endochromplatten in der Mitte von der Zellwand durch halbkugelige Plasmaschicht getrennt. Zellen meist in Gallertlager.  
*F. saxonica* Rh. T. I Fig. 43. L. 0,047—0,054 (0,15), Schalen schlank lanzettlich. In olivenbraunen Gallerthäufchen.  
*F. minuta* R. L. 0,012—0,018. Lineal mit keilförmigen Enden.
33. *Stauroneis* Ebg. Centralknoten zur Querbinde erweitert, Spalten beiderseits mit Längsleisten.  
*St. phönicecenteron* Ebg. T. I Fig. 44. L. 0,14—0,2. Schalen lanzettförmig, zart gestreift. Ueberall gemein.  
*St. lanceolata* Ktz. Schlanker als vorige, Enden gestutzt, 0,1—0,13 l.
34. *Pleurostaurum* Rbh. Wie vorige, aber zu kurzen Bändern vereinigt. Schalen am umgebogenen Rande mit Längsleisten.  
*P. acutum* Rh. L. 0,09—0,11, Schalen lanzettförmig, spitz, mit convergirenden Querstreifen. Gürtelbänder beiderseits mit zwei Längslinien.
35. *Stauroptera* Ebg. Schalen mit Querbinde und starken schräg stehenden Fiedern.  
*S. cardinalis* Ebg. L. 0,25—0,66. In Europa sehr selten.
36. *Navicula* Bory. Centralknoten rundlich, Schalen fein gestreift. Bei der Theilung der Zellen rücken (nach Pfitzer) die Endochromplatten von den Gürtelbändern auf die Schalen über und werden hier durch zwei schiefe Einschnitte getheilt (*Navicula* Pf.) oder werden auf den Gürtelbändern durch parallele Einschnitte getheilt (*Neidium* Pf.). Arten zahlreich.
- a. *Navicula* Pf.
- N. cuspidata* Ktz. L. 0,077—0,09, Schalen elliptisch, mit vorgezogenen stumpfen Enden (var. *ambigua* Ebg. mit eingeschnürten Enden).  
*N. viridula* Ktz. T. I Fig. 48. L. 0,047—0,06, Schalen lanzettförmig, mit stumpfen Enden.  
*N. gracilis* Ebg. L. 0,016—0,066, Schalen schlanker lanzettlich.  
*N. lanceolata* K. L. 0,033—0,045 und  
*N. elliptica* K. L. 0,03—0,045, Schalen breit elliptisch mit runden Enden.
- b. *Neidium* Pf. Mittelknoten gross, längl. viereckig, Schalen trocken bräunlich.
- N. amphirhynchus* Ebg. L. 0,067—0,1, Schalen länglich oval, an den Seiten fast gerade, vor den Enden eingeschnürt, fast kopfförmig.  
*N. affine* Ebg. Aehnlich voriger, aber kleiner, Enden nicht kopfförmig.  
*N. limosa* Ebg. L. 0,033—0,062, Schalen zweimal eingeschnürt.  
*N. firma* Ktz. L. 0,013—0,033, Schalen elliptisch. Meist fossil.
- c. *Anomoeonis* Pf. Schalen äusserlich symmetrisch, aber ungleich gezeichnet und deshalb von Pfitzer zu den Cymbelleen gestellt.
- A. sphaerophora* Pf. (*Navicula* sp. Ktz.) L. 0,075. Schalen ähnlich *N. ambigua*, auf einer Seite des Mittelknotens mit feinen Punkten.
37. *Pleurosigma* W. S. Wie *Navicula*, Schalen aber S-förmig gebogen, mit feinen, gekreuzten Streifen. Arten besonders im Meerwasser zahlreich.  
*P. attenuatum* W. S. T. I Fig. 51. L. 0,28, Schalen gegen die Enden leicht verdünnt, gerundet. Sehr verbreitet.  
*P. acuminatum* W. S. L. 0,11—0,16, Schalen lanzettförmig, zugespitzt.  
*P. angulatum* W. S. L. 0,09—0,15, Schalen beiderseits am Rande mit eckigem Ausschnitt.
38. *Pinnularia* Ebg. Schalen mit rundlichen Knoten und starken schrägen Fiedern, nicht ganz symmetrisch, die Mittel- und Endknoten aus der Spaltenlinie nach einer, aber bei beiden Schalen nach derselben (rechten oder linken) Seite verschoben, so dass die Zellen diagonal symmetrisch

sind. Gürtelbänder mit zwei feinen Längsstreifen. Die Endochromplatten rücken bei der Theilung auf die Schalen und werden dort durch parallele Furchen getrennt. Die Mehrzahl der Arten lebt im Meerwasser.

*P. viridis* Ebg. T. I Fig. 46. L. 0,05—0,11, Schalen länglich elliptisch, gegen die stumpfen Enden gleichmässig verschmälert.

*P. major* R. L. 0,026—0,33, ähnlich voriger, aber kaum verschmälert, Mitte leicht gedunsen.

*P. nobilis* Ebg. L. 0,25—0,4, Schalen in der Mitte und vor den runden Enden etwas gedunsen.

*P. viridula* R. L. 0,04—0,07, Schalen lanzettförmig, mit stumpfen Enden und convergirenden Fiedern.

*P. radiosa* R. L. bis 0,06, schlank lanzettförmig, mit kräftigeren Fiedern.

*P. acuta* W. S. L. 0,058—0,1, lang zugespitzt.

*P. mesolepta* E. L. 0,055, doppelt eingeschnürt.

AMPHIPLEUREAE. Zellen mit Längsrippen, ohne Knoten.

39. *Amphipleura* Ktz. Zellen sechseckig, jede Schale mit drei Kielen, von denen der mittlere vor beiden Enden gespalten.

*A. pellucida* Ebg. T. I Fig. 47. Zellen 0,08—0,133 l, schlank lanzettlich mit spitzen Enden. Verbreitet.

40. *Cylindrotheca* Rh. Zellen spindelförmig mit einer oder mehreren gewundenen Längsrippen.

*C. Gerstenbergeri* Rh. Zellen 0,12—0,2 l, spindelförmig mit spitzen Enden. Wenig verbreitet.

## PHYCOCHROMACEAE. (SCHIZOPHYCEAE, SPALTALGEN.)

Einzellige Algen, deren Chlorophyll durch einen blauen, in Wasser löslichen Farbstoff: Phycocyan (Cohn,\*) verdeckt wird. Beide zusammen bilden einen spangrünen Farbstoff: Phycochrom (Naeg.). Durch verdünnte Säuren wird derselbe in Orange, durch verdünnte Alkalien in Braungelb umgeändert. Die meisten Phycochromaceen leben nicht unter Wasser, sondern bilden krustenartige Ueberzüge an nassen Felswänden, Ufern, Gossenrändern, nassem Holzwerk u. dgl. Die Vermehrung und Fortpflanzung geschieht nicht durch Schwärmsporen und Gameten, sondern nur durch Zelltheilung und Zerfallen der Fäden in grössere oder kleinere Stücke (Hormogonien) die wieder weiter auswachsen. Bei einigen finden sich zwischen theilungsfähigen Zellen einzelne theilungsunfähige (Grenzzenellen. Heterocysten), die also das Fortwachsen des Fadens nach einer Seite hindern und das untere Ende darstellen. Bei einigen Gattungen biegt dann oft die unter der Grenzzelle liegende vegetative Zelle seitlich ab, wodurch bei Fortgang der Theilung Scheinäste entstehen.

Die Schizophyceen vertragen sowohl sehr hohe als sehr niedere Temperatur wie auch starke Salzlösungen.

### UEBERSICHT DER FAMILIEN.

Zellen reihenweise zu Fäden verbunden

Fäden mit kuglrunden Grenzzellen

am Grunde des peitschenförmigen Fadens . . . . . *Rivulariaceae* Rbh.

im Verlaufe des Fadens

Fäden gleichmässig dick, cylindrisch

mit ächter Astbildung . . . . . *Sirospioneae* Rh.

astlos, aber oft mit Scheinästen . . . . . *Scytonemae* Ktz.

Fäden perlschnurförmig, astlos . . . . . *Nostochaceae* Rh.

Fäden ohne Grenzzelle, cylindrisch . . . . . *Oscillariaceae* Rb.

Zellen flächenförmig oder haufenweise verbunden . . . . . *Chroococcaceae* Naeg.

RIVULARIACEAE. Fäden am Grunde mit einer kuglrunden Grenzzelle ohne Plasma-Inhalt, am oberen Ende peitschenförmig, mit dünner farbloser Haarspitze. Die der Grenzzelle nächstliegende Gliederzelle

\*) Cohn, Beiträge zur Physiologie der Phycochromaceae etc. Archiv f. m. Anat. Bd. 3 (1867).

bildet sich häufig zur Sporenzelle aus. Die äusseren Schichten der Zellhaut quellen oft gallertartig auf und werden zu scheidenartigen Hüllen oder krustenförmigen Lagern. Im und am Wasser sind folgende Formen<sup>7</sup> vertreten:

Fäden parallel in krustenartigem Lager	
verzweigt, mit geschichteten zerschlitzten Scheiden . . . . .	1. <i>Schizosiphon</i> Ktz.
nicht verzweigt, an der Basis mit dünnen Fasern . . . . .	2. <i>Amphitrix</i> Ktz.
nicht verzweigt, an der Basis ohne dünne Fasern . . . . .	3. <i>Mastichonema</i> Schw.
Fäden radial gestellt, mit Scheiden in kugeligem Lager	
Scheiden am Ende zerfasert, Lager zonenbildend . . . . .	4. <i>Zonotrichia</i> Ag.
Scheiden am Ende nicht zerschlitzt, Lager ohne Zonen	
Fäden in gleicher Höhe entspringend . . . . .	5. <i>Gloiotrichia</i> Ag.
Fäden in ungleicher Höhe entspringend	
Scheiden eng anliegend . . . . .	6. <i>Rivularia</i> Roth.
Scheiden mässig weit . . . . .	7. <i>Limnactis</i> Ktz.

1. *Schizosiphon salinus* Ktz. Bildet schwärzliche Krusten an Gradirhäusern etc., andere Arten leben auf nassem Boden.

2. *Amphitrix incrustata* Ktz. u. a. bildet missfarbige Krusten an Pflanzenresten in Torfgräben.

3. *Mastichonema thermale* Schw. lebt im Karlsbader Sprudel.

*M. caespitosum* Ktz. auf Steinen im Wasser, ebenso verschiedene Arten der Gattung:

4. *Zonotrichia*.

5. *Gloiotrichia Sprengeliana* Rh. und andere bilden freischwimmende oder festgeheftete Gallertklümpchen. Die wichtigste und weitaus verbreitetste Gattung der Familie ist:

6. *Rivularia* Roth. Fäden in rundlichen, an Wasserpflanzen festgehefteten oder frei schwimmenden Gallertlagern strahlig geordnet, in ungleicher Höhe entspringend, mit eng anliegenden Scheiden.

*R. pisum* Ag. T. II Fig. 30. Fäden 0,005—0,01 d. Lager erbsen- bis kirschgross, in Gräben und Sümpfen meist an Wasserpflanzen festsitzend.

7. *Limnactis* Ktz. Büschelig beisammenstehende Fäden mit mässig weiten Scheiden.

*L. minutula* K. u. a., an Wasserpflanzen.

**SIROSIPHONEAE.** Fäden mit Spitzenwachsthum und wirklichen Seitenästen, die durch Längstheilung einiger Zellen angelegt werden. Von den beiden Gattungen *Sirosiphon* Ktz. und *Hapalosiphon* Ng. ist im Wasser nur die letztere vertreten.

*H. Braunii* Ag. Lebt an den unteren Flächen schwimmender abgestorbener Blätter.

**SCYTONEMEAE.** Fäden mit kurzen scheibenförmigen Gliedern und oft sehr dicken Gallerthüllen, Scheitelzellen, die allein theilbar sind und daher Spitzenwachsthum nach beiden Seiten, auch mit zahlreichen Scheinästen, die dadurch gebildet werden, dass im Verlauf des Fadens Dauerzellen entstehen, an denen sich die Scheitelzellen vorbei schieben.

Scheiden mit mehreren parallelen Schichten

Scheinäste paarweise

  rechtwinklich abstehend . . . . . 8. *Scytonema* Agh.

  Anfangs dem Faden parallel . . . . . 9. *Calothrix* Agh.

Scheiden zart, homogen, nicht geschichtet . . . . . 10. *Tolypothrix* Ktz.

Die übrigen Gattungen: *Schizothrix*, *Drilosiphon*, *Arthrosiphon*, *Symphosiphon*, enthalten nur Luftalgen.

8. *Scytonema* Agh. Fäden der ganzen Länge nach gleichartig. Meistens Luftalgen.

*Sc. fecunda* Zopf. Fäden leicht in die kurzen, scheibenförmigen Glieder (*Synechococcus* zerfallend). In alten Algen-Culturen.

9. *Calothrix* Agh. Scheinäste am unteren Ende dem Hauptfaden parallel und mit ihm verwachsen.

*C. mirabilis* Agh. (*C. pulchra* Rbh.) In kalten Gebirgsbächen selten.

10. *Tolypothrix* Ktz. Fäden mit abstehenden, nicht angewachsenen Scheinästen; sie bilden lebhaft gefärbte schwimmende Rasen in stehenden Gewässern.

*T. tenuis* Ktz. Fäden bis 0,005 d. Scheiden sehr eng anliegend, Glieder undeutlich. In Torfmooren.

*T. Aegagropila* Ktz. Scheiden eng anliegend, Fäden bis 0,01 d. schön spangrün. In Sümpfen nicht selten.

- T. gracilis* Rbh. Scheiden weit, Glieder undeutlich. Fäden 0,005 d.  
*T. coactilis* Ktz. Scheiden eng anschliessend. Glieder deutlich. Fäden 0,009 d.  
*T. Nostoc. Zopf.* T. II Fig. 33. Scheiden oft stark gequollen, Fäden 0,012 d, gewunden, leicht in Nostocartige Zellenhaufen zerfallend. In alten Culturen.

**NOSTOCHACEAE.** Gewundene, perlschnurförmige, aus kugeligen Zellen gebildete Fäden mit einzelnen plasmaleeren, farblosen oder goldgelben Grenzzellen, z. Th. auch dickwändigen Sporenzellen, in schleimigem oder gallertigem Lager. Manche leben parasitisch im Zellgewebe höherer Pflanzen.

Fäden mit Sporenzellen neben den Grenzzellen

Sporenzellen länglich oder cylindrisch, einzeln

vor der endständigen Grenzzelle . . . . .

11. *Cylindrospermum* Ktz.

neben den meist paarweise vorhandenen Grenzzellen

längliche Sporenzellen . . . . .

12. *Sphaerozyga* Ag.

cylindrische Sporenzellen . . . . .

13. *Limnochlide* Ktz.

Sporenzellen kugelig einzeln . . . . .

14. *Anabaena* Bory.

Fäden ohne Sporenzelle neben den Grenzzellen

verworren in homogener Schleimmasse

ohne besondere Scheiden . . . . .

15. *Nostoc* Vauch.

mit dicker, geschichteter Scheide . . . . .

(*Hormosiphon* Ktz.)

11. *Cylindrospermum* Ktz. Gegliederte Fäden mit cylindrischer Sporenzelle vor der endständigen Grenzzelle.  
*C. macrospermum* Ktz. Fäden 0,003 d, wenig gekrümmt, Sporenzellen gelbbraun. In Sümpfen.  
*C. circinale* Ktz. Fäden 0,02—0,03 d, lockig gewunden, Zellen fast elliptisch. In Teichen, zuweilen als Wasserblüthe.  
*C. flexuosum* Rh. Fäden 0,026 d, in häutigen Schleimflocken auf Teichen schwimmend.  
12. *Sphaerozyga* Agh. Sporenzellen länglich, zwischen je 2 Grenzzellen im Verlaufe des Fadens.  
*S. polysperma* Rh. In derbhäutigen Klümpchen schwimmend oder festgewachsen.  
13. *Limnochlide* Ktz. Sporenzellen cylindrisch, sonst wie vorige, Fäden in kleinen Schuppen zusammenhängend.  
*L. flos aquae* Ktz. Zellen 0,035 d, etwas länger, durch Zusammendrücken an den Berührungsflächen kantig, fast würfelig, gekörnt. Auf Teichen schwimmend, zuweilen als Wasserblüthe, selbst breiige Massen bildend, den Fischen verderblich.  
14. *Anabaena* Bory. Fäden gewunden, Zellen kugelig, Sporenzellen einzeln zwischen den Grenzzellen.  
*A. flos aquae* Ktz. Zellen 0,04. Zuweilen als Wasserblüthe.  
15. *Nostoc* Vauch. Gewundene Fäden mit Grenzzellen, ohne Sporenzellen. Wachsen meist auf feuchtem Boden ausser Wasser.  
*N. piscinale* Ktz. T. II Fig. 31. Fäden locker verschlungen in unregelmässigen Gallertklümpchen auf Teichen und Pfützen schwimmend.  
*N. Wallrothianum* Ktz. Erbsengrosse Kugeln mit dicht verschlungenen Fäden, in Tümpeln.  
Andere Arten, besonders *N. commune* V. treten massenhaft auf nassem Boden in schlüpfrigen, zitternden Gallertmassen auf, zuweilen so plötzlich, dass sie für „Sternschnuppengallerte“ gehalten wurden.

**OSCILLARIACEAE.** Stabförmige, aus lauter gleichen, scheibenförmigen Zellen bestehende, astlose Fäden, von span- oder schmutzig grüner bis stahlblauer Farbe, die sich drehen, beugen, schlängeln und auf ihrer Unterlage fortschieben können. Sporenzellen fehlen, die Fäden selbst sind sehr widerstandsfähig, durch ihre oft sehr dicken Scheiden und zerfallen oft in sehr kurze Hormogonien

Fäden mit deutlicher schwingender und kriechender Bewegung

Spiralig gewunden . . . . .

16. *Spirulina* Linck.

gerade gestreckt oder wellig gebogen

ohne oder mit sehr engen Scheiden . . . . .

17. *Oscillaria* Bosk.

mit weiten, oft lagerartig verbundenen Scheiden . . . . .

18. *Phormidium* Ktz.

Fäden ohne auffallende Eigenbewegung

mit einfachen Scheiden, oft büschelweise verbunden . . . . .

19. *Hyphochthrix* Ktz.

mit zerschlitzten Scheiden in verworrenen Rasen . . . . .

20. *Lyngbya* Agh.



16. *Spirulina* Link. Fäden in farblosen, fast flüssigen Schleim eingebettet, vor und rückwärts spiralig beweglich, oft das eine Ende des Fadens um das andere gewunden und sich schraubend. Vielleicht von *Oscillaria* nicht generisch verschieden.  
*Sp. Jenneri* Ktz. Fäden bis 0,008 d., deutlich gegliedert. In Sümpfen.  
*Sp. oscillarioides* Turp. Fäden bis 0,0016 d., undeutlich gegliedert. Unter *Oscillarien*.
17. *Oscillaria* Bosk. Fäden mit Schleim oder engen Scheiden umgeben, Scheidewände mit punktförmigen Knoten. Die Fäden bilden gern strahlig verbreitete, hautartige Schichten, besonders an feuchten Orten ausser Wasser, flachen Ufern, Gossenrändern, und machen sich durch widrigen Modergeruch bemerklich. Bei den im Wasser lebenden geht das Zerfallen der Fäden zuweilen bis zur Bildung kurzer, wenigzelliger, bacterienartiger Stücke, die dann nicht selten auch schwärmende Bewegung zeigen (*O. chlorina*).  
*O. tenerima* Ktz. Fäden 0,0017—0,002 d., bleich, schmutzig grün, Endglied spitz.  
*O. leptotricha* Ktz. T. II Fig. 29. Fäden bis 0,002 d., blass spangrün, gekrümmt. Endglied spitz.  
*O. amphibia* Agh. Fäden 0,002 d., Endglied rundlich, einzeln blass, in kurzstrahligen Schichten lebhaft spangrün. In heissem und kaltem Wasser.  
*O. gracillima* Ktz. Fäden 0,002—0,004 d., Enden gerundet, mit homogenem bleichem Inhalt, einzeln oder hautartig verbunden.  
*O. chlorina* Ktz. Fäden 0,003, gelblichgrün.  
*O. brevis* Ktz. Fäden 0,004 d., blass mit stumpfen, gebogenen Enden, leicht zerbrechlich. Scheidewände sehr fein granulirt. Gemein.  
*O. antliaria* Rgh. Fäden 0,005 d. mit stumpfen, gebogenen Enden, schwarzblau, kurzstrahlig.  
*O. tenuis* Ag. (*O. viridis* Vauch.) Fäden 0,005—0,006 d., Enden verschieden gestaltet.  
*O. princeps* Vauch. T. II Fig. 28. Fäden 0,03 d., Enden leicht gebogen, lebhaft spangrün.  
*O. maxima* Ktz. (*O. princeps* Vauch.) Fäden bis 0,05 d., stark gefärbt, Enden stumpf, fast gerade.
18. *Phormidium* Ktz. Fäden mit derben, oft lagerartig verbundenen Scheiden, aus denen sie austreten können, um neue zu bilden.  
*Ph. lyngbyaceum* Ktz. Scheiden 0,015—0,02 d,  $l = \frac{2}{3}$  d, Scheidewände nicht punktirt, Endglied rundlich oder eben. In fluthenden Rasen.  
*Ph. papyrinum* Ktz. Scheiden 0,005 d,  $l = \frac{1}{2}$  d. Scheidewände punktirt. Endglied mit rundlicher Spitze.  
*Ph. corium* Ktz. Fäden 0,01 d,  $l = \frac{1}{3}$  d, dunkelfärbig, mit stumpflicher bärtiger Spitze. Scheidewände fein punktirt.  
*Ph. crassiusculum* Ktz. Fäden 0,01 d,  $l = \frac{1}{2}$  d, schmutzig braun. Scheidewände fein punktirt, Endglied rundlich.
19. *Hypheothrix* Ktz. Dünne, schwach gegliederte Fäden in büschelig verbundenen Scheiden.  
*H. fonticola* Ngli. Fäden bis 0,003 d, grünlich.  
*H. panniformis* Rh. Fäden bis 0,005.  
 In heissen Abwässern von Dampfmaschinen.
20. *Lyngbya* Ag. Fäden mit gleichmässig geschichteten Scheiden, in verworrenen meist schwimmenden Rasen.  
*L. circinata* Ktz. Scheiden bis 0,22 d, dunkel, trocken, schwarz, gekräuselt.

CHROOCOCCACEAE. Rundliche Zellen, die sich nach einer oder mehreren Richtungen des Raumes theilen und in Folge dessen faden- oder tafelförmige oder körperliche Familien bilden, meist mit Gallert-hülle. Sie verhalten sich zu den Phycochromaceen wie die Palmellaceen zu den Chlorophyceen und enthalten wahrscheinlich wie jene Entwicklungszustände fadenbildender Formen als selbstständige Arten. Zelltheilung nur in einer Richtung, Familien daher Anfangs in Reihe geordnet

Zellen rund in gallertartigem Lager . . . . . 21. *Hydrococcus* Ktz.

„ länglich, Anfangs in Reihen, später verschoben

Lagen gallertig, homogen

gestaltlos . . . . .

22. *Aphanothece* Naeg.

- rundlich . . . . . 23. *Coccochloris* Spigl.  
 Zelltheilung nach 2 Richtungen, Familien tafelförmig . . . . . 24. *Merismopedia* Meyen.  
 „ nach 3 Richtungen, Familien körperlich  
 Mehrere kleine Familien in gemeinschaftlicher Hülle  
 Lager gestaltlos, hautartig ausgebreitet . . . . . 25. *Polycystis* Ktz  
 „ kugelig mit radial gestellten Zellen . . . . . 26. *Gomphosphaeria* Ktz.  
 Familien einzeln in einfachem Gallertlager  
 begrenzt, von bestimmter Gestalt  
 sackartig, hohl . . . . . 27. *Clathrocystis* Henfr.  
 kugelförmig  
 hohl, die einzelnen Zellhüllen verschmolzen . . . . . 28. *Coelosphaerium* Naeg.  
 solide, mit blasenförmiger Hülle . . . . . 29. *Microcystis* Ktz.  
 unbegrenzt, Lager gestaltlos . . . . . 30. *Aphanocapsa* Naeg.  
 vereinzelt, ohne Gallertlager . . . . . 31. *Chroococcus* Naeg.
21. *Hydrococcus* Ktz. (*Oncobyrsa* Agh.) Zellen rund reihenweise in homogener Gallerte.  
*H. rivularis* Ktz. Zellen bis 0,002 d, bräunlich grün, In Bächen und Sümpfen an Holzwerk.  
 22. *Aphanothece* Ng. Zellen länglich mit zerflossenen Membranen in gestaltlosem Gallertlager.  
*A. pallida* Rbh. Zellen 0,006 d, blass spangrün. Unter Fadenalgen.  
 23. *Coccochloris* Sprgl. Wie vorige aber in kugeligem Lager.  
*C. stagnina* Sp. Zellen 0,003 d. Kugeln kirschgross, festgewachsen oder schwimmend.  
 24. *Merismopedia* Meyen. Zellen rundlich, zu 4, 8, 16 etc. in flachen Tafeln.  
*M. Kützingiana* Naeg. Zellen 0,002. An Wasserpflanzen.  
*M. glauca* Ng. Zellen 0,003—0,005 blass spangrün. In Teichen.  
 25. *Polycystis* Ktz. Mehrere kleine kugelige Familien in gemeinschaftlicher Hülle.  
*P. elabens* Ktz. Zellen 0,004—0,008. Cysten bis 0,25 fast grasgrün.  
*P. ichthyoblabe* Ktz. Zellen 0,002, sonst wie vorige. Zuweilen massenhaft.  
*P. aeruginosa* Ktz. Zellen 0,003, spangrün. Ebenso.  
*P. violacea* Ktz, (*P. purpurascens* A. B.) pfirsichblüthroth, sonst wie vorige.  
 26. *Gomphosphaeria* Ktz. Zellen keilförmig, in kugeligen Familien radial gestellt.  
*G. aponina* Ktz. Zellen 0,002—0,006 d. Kugeln 0,04—0,2. Schwimmend auf stehenden Gewässern.  
 27. *Clathrocystis* Henfr. Zellen in Anfangs soliden, später sackartig hohlen, zuweilen netzartig durchbrochenen Familien von 0,024—0,5 d.  
*Cl. aeruginosa* Ktz. Zellen 0,003 d. spangrün. Auf Teichen schwimmend, zuweilen massenhaft als Wasserblüthe.  
*Cl. roseo-persicina* Cohn (*Coelosphaerium* Ng. s. Cohnia (Schizomyceten).  
 28. *Coelosphaerium* Ng. Zellen rund in kugeligen, innen hohlen Gallertlagern.  
*C. Kützingianum* Ng. Zellen 0,004 d spangrün.  
 29. *Microcystis* Ktz. Kugelige Zellen, zahlreich in blasenartigen, schlüpfrigen Membranen.  
*M. olivacea* Ktz. Zellen 0,003—0,005 d olivengrün. Auf Teichen und Pfützen schwimmend.  
 30. *Aphanocapsa* Naeg. Zellen kugelig mit dicken Membranen in gestaltlosem Gallertlager.  
*A. paludosa* Rbh. Zellen 0,005, olivenbraun. In Sümpfen an faulem Holze.  
 31. *Chroococcus* Naeg. Zellen kugelig, einzeln oder in kleinen Familien, ohne Gallertlager.  
*Ch. turgidus* Ng. Zellen 0,012 d, spangrün bis bräunlich. Unter Oscillarien.  
*Ch. chalybeus* Ktz. Zellen 0,007, spangrün, sehr zarthäutig.  
*Ch. aureus* Rbh. Zellen bis 0,001 goldgelb, mit dicken, geschichteten Wandungen. In Tümpeln.  
 Einige andere Gattungen: *Gloeocapsa*, *Polycoccus*, *Syneschococcus* u. a. leben nur auf feuchtem Boden ausser Wasser.

### SCHIZOMYZETES, SPALTPILZE.

Sehr kleine, einfache, einzeln oder familienweise lebende Zellen, von kugelig bis cylindrischer gerade gestreckter, gekrümmter oder schraubenförmig gewundener Gestalt, die sich durch rasch fortgesetzte Quertheilung in kurzer Zeit massenhaft vermehren können. Die meisten sind schwärmender Bewegung fähig und dann mit Geisseln versehen, häufig aber im Ruhezustande. Obgleich die kleinsten

aller organischen Gebilde, sind sie doch für den Haushalt der Natur von hoher Wichtigkeit. Ihnen hauptsächlich ist das Geschäft zugefallen, die Zersetzung der abgestorbenen höheren Organismen zu beschleunigen, die Elemente der zerfallenden organischen Verbindungen theils in sich aufzunehmen, theils als Gase zu verflüchtigen und somit wieder Raum und Stoff für neues Leben zu schaffen. Andererseits stehen sie theilweise in dringendem Verdacht, sich unter besonderen Umständen der höheren Organismen schon bei Lebzeiten zu bemächtigen, durch vorzeitig angeregte Zersetzungen Krankheit und Tod zu verursachen. Andere sind jedenfalls ganz unschädlich, denn sie sind überall verbreitet, im Wasser wie im Staube der Luft und klebend an der Oberfläche fester Körper.\*) In freien Gewässern sitzen sie, zu Fäden ausgewachsen, unmittelbar an den abgestorbenen Algenfäden, Grashalmen etc., oft rechtwinklich abstehend, wie die Borsten einer Flaschenbürste (*Beggiatoa*). Auf diese Weise wird die Zersetzung der todtten Organismen localisirt, ohne dass das Wasser bedeutend verunreinigt wird. Wenn die Fäden eine gewisse Länge erreicht haben, so werden sie vom Wasser abgerissen oder durch ihre eigene Schwere abgebrochen. Die so frei gewordenen Fadenstücke haben die Fähigkeit, sich wie die *Oscillarien* auf einer festen Unterlage fortzubewegen. In mässig unreinem Wasser umgeben sich einige von ihnen (*Cladotrix*, *Crenothrix*) mit Scheiden von schleimiger oder festerer Consistenz, die, Anfangs farblos, meist alsbald durch eingelagerte Eisenverbindungen gelbbraun, seltener olivengrün gefärbt werden. Diese Scheiden schwimmen, zu m. o. w. grossen Flocken vereinigt — ein mikroskopisches Stroh — dem blossen Auge sichtbar, im Wasser. In concentrirteren Nährlösungen zerbröckeln die Fäden zunächst in die einzelnen cylindrischen Zellen und schwärmen als *Bakterien*, *Bacillen* etc. davon, die dann oft in kleinere, runde Zellchen (*Micrococcus*) zerfallen. Andere Fäden contrahiren sich schraubenförmig und zerfallen in *Vibrionen* oder *Spirillen*, die sich gleichfalls in *Mikrokokken* oder *Torula* gliedern können. Bei mehreren dieser Formen kommen nicht selten bauchig aufgetriebene Individuen vor, die aber nur pathologische Zustände zu sein scheinen. Ob alle *Bacillen*, *Vibrionen* und *Spirillen*, oder doch mindestens alle *Bakterien* und *Mikrokokken*, von wenigen fadenbildenden Formen abstammen, wie einige neuere Forscher (*Naegeli*, *Cienkowsky*, *Wernich*, *Billroth*, *Zopf*) annehmen, oder ob es generisch von diesen Faden-Derivaten verschiedene *Bakterien* etc. giebt, ist zur Zeit noch streitig. Nach Analogie des Verhältnisses der *Chroococceen* zu den *Phycochromaceen* und der *Palmellen* zu den *Chlorophyceen* möchte Letzteres am wahrscheinlichsten sein. Man befolgt deshalb am Besten noch dem von *F. Cohn* aufgestellten Grundsatz, die dem Augenscheine nach verschiedenen Formen, wenn auch nicht als wirkliche Arten, so lange auseinander zu halten, bis ein Zusammenhang wirklich erwiesen ist. Ich lasse eine Uebersicht dieser Formgenera um so mehr hier folgen, als man, selbst wenn die Zusammengehörigkeit wirklich erwiesen wäre, die Namen zur Bezeichnung der Form immer noch zweckmässig gebrauchen würde.

#### Zellen einzeln oder paarweise

kugelig, sehr klein, ohne selbstständige Bewegung . . . . .	1. <i>Micrococcus</i> .
kurz cylindrisch, meist in der Mitte eingeschnürt . . . . .	2. <i>Bacterium</i> .**)
mehrfach so lang als dick . . . . .	
gerade gestreckt . . . . .	3. <i>Bacillus</i> .
wellig gebogen . . . . .	4. <i>Vibrio</i> .
korkzieherförmig gebogen . . . . .	
unbiegsam, starr . . . . .	5. <i>Spirillum</i> .
biegsam . . . . .	6. <i>Spirochaete</i> .

#### Zellen in fadenförmigen Familien

Fäden mit schwarzen Körnchen und energischer Bewegung . . . . .	7. <i>Beggiatoa</i> .
ohne dunkle***) Körnchen, schwach oder gar nicht bewegt . . . . .	
sehr dünn und lang mit oder ohne Scheiden . . . . .	8. <i>Leptothrix</i> .
dickere Fäden mit oder ohne Scheiden . . . . .	

\*) Ihre Allgegenwart legte die Annahme ihrer spontanen Entstehung aus organischen Stoffen nahe. *Wigand* glaubt — wie früher *Th. Hartig* — Die Entstehung der *Bakterien* durch Anamorphose des *Plasma* nachgewiesen zu haben. (*Wigand*, Entstehung und Fermentwirkung der *Bakterien*. 1884.)

\*\*) *Bakterien* wird oft die ganze *Schizomyceten*-Gruppe genannt, *Bacterium* stes nur diese Form.

\*\*\*) Schwarz im durchfallenden Lichte, im reflectirten weiss.

Scheiden derb, steif	
Fäden kurz gliederig, unverzweigt . . . . .	9. <i>Crenothrix</i> .
„ an den freien Enden mit falscher Astbildung . . . . .	10. <i>Cladothrix</i> .
Scheiden schleimig . . . . .	11. <i>Sphaerotilus</i> .
Zellen zu geformten Massen vereinigt	
in unbestimmter, sehr grosser Zahl in Gallertmassen	
die später hohle Säcke bilden . . . . .	12. <i>Cohnia</i> Wint.
die solide rundliche Knollen bilden	
mit gewundenen fadenförmigen Familien . . . . .	13. <i>Myconostoc</i> .
mit perlschnurförmigen Familien . . . . .	14. <i>Leuconostoc</i> .
mit gehäuften Familien . . . . .	15. <i>Ascococcos</i> .
quaternär geordnet . . . . .	16. <i>Sarcina</i> .

Gallertige Massenverbände (*Zoogloea*, *Mycoderma*, Palmellenartige Zustände) kommen auch bei *Micrococcus*, *Bacterium*, *Cladothrix*, *Crenothrix* und wahrscheinlich noch anderen vor; ebenso perlschnurförmige Ketten (*Torula*).

Die fadenbildenden Formen, besonders *Cladothrix* und *Crenothrix*, sind früher jedenfalls viel zu sehr vernachlässigt. Vielleicht sind sie massenhaft erst in neuerer Zeit aufgetreten, seit die Industrie immer steigende Mengen von organischen Stoffen und Nährsalzen den öffentlichen Wasserläufen zuführt. Sie scheinen früher mit verschiedenen im Wasser vegetirenden Schimmelpilzen zusammen mit dem Namen *Hygrocrocis* bezeichnet, die mit Scheiden versehenen zu *Hypheothrix* gerechnet zu sein. In den letzten Jahren aber haben sich diese zu Flocken vereinigten *Cladothrix*- und *Crenothrix*-Fäden besonders in den Wasserleitungen der Städte (Berlin, Halle, Braunschweig etc.) sehr bemerklich gemacht, namentlich in wasserarmen Zeiten und in den Monaten, in denen die Flüsse durch Fabrikabgänge besonders stark verunreinigt werden. Die Fäden sind bald durch Schleim zu grösseren Bündeln zusammengeballt, bald nur lose verfilzt, die Scheiden dann meist braun gefärbt, oft derbwandig, fast holzig, theils gerade und steif, wie Haare, theils wellenförmig oder ringförmig gekrümmt. Der lebende Faden schiebt sich endlich aus der Scheide heraus, lässt aber häufig einzelne lebensfähige Gliederzellen (*Gonidien*) darin zurück. Oft quellen dann die Wände der Scheiden noch mehr auf und zerbrechen in kürzere Stücke, welche stellenweise wieder zusammen kleben und mit den Stielen der Traubenmonaden (*Anthophysa* vegetans) von denen sie oft schwer zu unterscheiden sind, lange der Verwesung widerstehen, endlich aber doch in kleine Stücke (*Detritus*) zerfallen und nebst den *Zoogloea*-resten einen grossen Theil des Bodensatzes der Gewässer ausmachen. Andere Fäden bilden, wenn die Flüssigkeiten, in denen sie vegetiren zu arm an Nährstoffen werden, oder sonst ungünstige Lebensbedingungen eintreten, (auch die bereits zerfallenen) entweder Sporen, die beim Absterben der Mutterzellen zurück bleiben, oder *Zoogloen* und bleiben in diesem Zustande lange lebensfähig, d. h. fähig, bei Zufuhr frischer Nahrung weiter zu vegetiren. Diese Ruhezustände, besonders die Sporen, haben überhaupt grosse Widerstandsfähigkeit gegen schädliche Einflüsse. Die Sporen von *Bacillus subtilis*, der sogen. Haubacille, widerstehen längere Zeit der Siedhitze, wodurch es möglich wird, diese Form rein zu gewinnen und zu cultiviren. Aber auch andere Arten können vielerlei Unbilden ertragen. Von sehr verdünnten Säuren und Alkalien, Dämpfen von Chlor, schwefliger Säure oder Essig, kurz, von den Stoffen, die man anzuwenden pflegt, um sie zu vertilgen, werden sie gewöhnlich nicht zerstört, sondern nur zeitweise und örtlich in ihrer Entwicklung gehemmt. Bei der Listerschen Verbandsmethode wird deshalb wohlweislich die Karbolsäure oder das Jodoform unausgesetzt angewendet. Intermittirende Anwendung der antiseptischen Stoffe, wie solche bei dem sog. Desinficiren gewöhnlich stattfindet, hat sich oft als unzulänglich erwiesen. In saueren Flüssigkeiten gedeihen übrigens die Spaltpilze nicht; hier werden sie von Sprosspilzen und besonders von Schimmelpilzen überwuchert.

Was die physiologischen Beziehungen der Spaltpilze speciell anlangt, so unterscheidet man nach F. Cohn Gährung erregende (zymogene) krank machende (pathogene) und Farbe bildende (chromogene Arten). In Betreff der zymogenen nimmt Cohn an, dass jeder besonderen Art der Gährung, sofern dabei überhaupt Spaltpilze und nicht, wie bei der Alkohol-Gährung, Sprosspilze oder Schimmelpilze auftreten, eine besondere Species entspricht. Naegeli dagegen will auch hier wieder bei der nämlichen Art der Zersetzung verschiedene Spaltpilze, sowie andererseits bei verschiedenen Zersetzungen dem Anscheine nach die gleichen Spaltpilze gefunden haben, während, wie Cohn, viele Andere das Gegentheil fanden.

Das Ferment der Fäulniss ist nach Cohn unzweifelhaft *Bacterium termo*, womit natürlich nicht ausgeschlossen ist, dass sich in faulenden Stoffen auch noch andere Formen einfinden können. Als das Ferment der Buttersäure-Gährung betrachtete Cohn die Heubacille, *Bacillus subtilis*. Durch neuere Untersuchungen von Prazmowsky\*) ist jedoch erwiesen, dass eine andere, die Cohn früher von jener noch nicht unterschieden hatte, aber von Trécul und von van Tieghem unter dem Namen *Amylobacter* als besondere Art aufgestellte Form des Buttersäureferment ist. Prazmowsky nennt es *Clostridium butyricum*. In physiologischer Beziehung unterscheidet es sich von der Heubacille besonders dadurch, dass es sich bei Abschluss der Luft entwickelt, während jene ohne Luft nicht gedeihen kann. Wahrscheinlich ist es denn auch der *Amylobacter*, der constant im Labmagen der Kälber vorkommt und bei der Käsebereitung als Ferment wirkt, auch die in Blechbüchsen eingeschlossenen Conserven in Gährung bringt. Seine Sporen vertragen nämlich ebenfalls Siedhitze, nur weniger lange Zeit, als die von *Bacillus subtilis*. — Ganz eigenthümlich verhält sich die Gattung *Beggiatoa* und eine Reihe pfirsichblüthfarbener Gebilde: *Bacterium Okeni*, *Spirillum Jenense* und ihre *Zoogloea* (*Clathrocystis roseo-persicina*?) die man, wie Zopf es wirklich thut, mit *Beggiatoa roseo-persicina* in eine Entwicklungsreihe stellen möchte, Cohn jedoch für entschieden selbstständige Formen erklärt. Gemeinsam aber ist diesen rothen Pilzen das Vermögen, die im Wasser gelösten Sulphate zu zerlegen und Schwefelwasserstoff zu entwickeln, bei dessen weiterem Zerfall dann Schwefel abgeschieden wird. Im Innern führen diese Formen zahlreiche, im durchgehenden Lichte schwarz erscheinende Körnchen, in denen Cramer Schwefel nachgewiesen hat. Mir scheinen diese Körnchen verschiedener Natur zu sein. Die Mehrzahl ist klein, eckig und wird aus Schwefel bestehen. Andere sind perlförmig, manche anscheinend hohl. Diese werden theils Sporen, theils Gasblasen (Schwefelwasserstoff) sein.

Gehen wir zu den pathogenen Arten über, so ist die erste, deren Entwicklungsgeschichte vollständig erforscht ist — besonders von Pasteur und von Koch — die Milzbrandbacille, *Bacillus Anthracis*, welche bei Menschen die bösartigen Brandkarbunkel hervorbringt. Ob die von Koch neuerdings bei der Lungenschwindsucht nachgewiesene Tuberkelbacille als deren Ursache anzusehen sei, ist zwar wieder in Frage gestellt, seitdem man diese Gebilde auch in nichtschwindsüchtigen Lungen fand, doch scheinen die erhobenen Einwände hinfällig zu sein. Ob der Cholerapilz, die sog. Kommabacille, Folge oder Ursache der Krankheit, oder, wie wahrscheinlich, erst das eine und später auch das andere ist, bleibt noch bestimmter nachzuweisen. Dass die beim Rückfall-Typhus zur Zeit des Fiebers im Blute der Kranken zahlreich auftretende *Spirochaete Obermeieri* Ursache der Krankheit und identisch mit der in Sumpfwasser lebenden *Spirochaete plicatilis* sei, ist wenig wahrscheinlich. Bekannt ist, dass an kranken Zähnen *Leptothrix buccalis* in Gesellschaft zahlreicher anderer Spaltpilze wuchert und dass bei vielen Infections-Krankheiten: bei Blut- und Eitervergiftung, Diphtherie, Pocken etc. Spaltpilze, meist Mikrokokken auftreten und die Krankheit direct übertragen können. Ob aber diese Mikrokokken selbst die Ursache der Krankheit oder nur die Träger eines fremden Infectionsstoffes sind, ob sie selbstständige Gebilde oder besondere Entwicklungszustände anderer, ausserhalb des menschlichen Körpers, etwa im Wasser, oder im Erdboden lebender Spaltpilze sind, das steht noch nicht fest. Sogar das Vorhandensein pathogener Spaltpilze beruht bei manchen der allergefährlichsten Infectionskrankheiten: Typhus, Pest etc. nur auf mehr oder weniger wahrscheinlichen Vermuthungen. F. Cohn sieht zwar die grössere Gefahr in der Communication von Aborten mit den Brunnen, sagt aber, es sei die Möglichkeit nicht in Abrede zu stellen, dass unter den Schizomyceten und farblosen Palmellen (*Zoogloen*) des Brunnenwassers auch die mikroskopischen Träger specifischer Contagien vorhanden seien.\*\*\*) Gegen diese vorsichtige Aeusserung ist gewiss Nichts einzuwenden. Sie scheint aber hauptsächlich den Anstoss zur Ausbildung der sog. Trinkwasser-Theorie gegeben zu haben, nach welcher Typhus und Cholera besonders durch Brunnenwasser verbreitet werden sollen. Andere, wie Pettenkofer und Naegeli,\*\*\*\*) verlegen die Entwicklung der pathogenen Pilze in den Boden und behaupten ihre Verbreitung durch die Grundluft. So lange die

\*) Prazmowsky, Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bacterienarten. 1880.

\*\*) Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 1. Heft. 1870.

\*\*\*\*) Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu den Infectionskrankheiten.

Ansichten der ersten Autoritäten so weit aus einander gehen, ist natürlich die Frage noch nicht entschieden. \*)

Neuerdings hat das Studium der chromogenen Arten werthvolle Aufschlüsse über die Verbreitungsweise der Spaltpilze geliefert. *Micrococcus prodigiosus* namentlich, der zuweilen in rothen, schleimigen Tropfen auf kalten gekochten Kartoffeln, Reis und anderen Mehlspeisen auftritt, z. B. auch im Mittelalter das Wunder der blutenden Hostien verursachte, eignet sich besonders gut dazu, die Uebertragung zu constatiren, da seine intensive Färbung den Erfolg der Infection, nach einer mehr oder weniger langen Inkubationszeit schon makroskopisch erkennen lässt. Auf diesem Wege haben Erdmann, Schröder und neuerdings wieder Wernich, \*\*) vollständig nachgewiesen, dass die Impfung, d. h. allgemein die Uebertragung des Contagiums von einem befallenen auf einen frischen, bis dahin intacten Nährboden, durch die Hände, Kleider, Werkzeuge etc. des Experimentators nur durch die alleräusserste Vorsicht vermieden werden kann. Auch Cohn hatte früher schon auf diese Verbreitungsweise hingewiesen. Verstäubung, auf kurze Distanz, ist dabei selbstverständlich mit betheiligt. Dass zur Infection die geringste Menge des Giftes genügt, ist bekannt; wir brauchen uns nur an das Verfahren bei der Pockenimpfung zu erinnern. Die Uebertragung des Milzbrandes sollte nach Pasteur oft dadurch bewirkt werden, dass die in den verscharrten Cadavern gebildeten Sporen der Bacillen durch Regenwürmer an die Oberfläche gehoben und dort vom weidenden Vieh aufgenommen werden. Später ist dies anscheinend widerlegt.

Könnte man durch die an der Uebertragung des *Micrococcus prodigiosus* gemachten Beobachtungen die Verbreitung der epidemischen Krankheiten erklären, so gleicht das Vorkommen einer anderen chromogenen Bacterie, die der blauen Milch, mehr dem Erscheinen endemischer Krankheiten, wie z. B. des Sumpffiebers. Beide treten sporadisch auf und verbreiten sich nicht über den inficirten Bezirk hinaus. Die Bacterien der blauen Milch sind, wo sie sich einmal eingenistet haben, bis jetzt durch kein Mittel zu vertilgen gewesen. Sie verschwinden aber nach einiger Zeit von selbst wieder, wie das zum Glück auch bei anderen Spaltpilzen der Fall ist. Es scheint, dass ihre eigenen Secrete, wenn sie sich bis zu einem gewissen Grade angesammelt haben, ihrer Weiterentwicklung hinderlich sind, dass auch ihre Fortpflanzungsfähigkeit mit der Zeit sich erschöpft. Lässt man die Bacterien der blauen Milch eintrocknen, so behalten sie Monate lang ihre Impfkraft, können sich also nach längerer Zeit wieder bemerklich machen. \*\*\*)

Wenn H. Buchner †) die Milzbrandbacillen in geeigneten Nährlösungen aus Heubacillen züchtet, sowie umgekehrt *Bacillus Anthracis* in *B. subtilis* zurück verwandelt, Pasteur die Milzbrandbacillen durch geeignete Cultur so abschwächt, dass sie mit gutem Erfolg ähnlich wie die Kuhpocken zum Schutz gegen den acuten Milzbrand geimpft werden können, so würde die Annahme immer mehr Wahrscheinlichkeit gewinnen, dass die sog. pathogenen Bacterien keine besonderen Arten, sondern nur energiereichere Lebenszustände der gewöhnlichen sind. Im normalen Zustande sind offenbar die Bedingungen günstiger für die Entwicklung der Blutkörperchen und Gewebezellen, die Pilze werden im Kampfe ums Dasein von diesen unterdrückt. Alle Einflüsse aber, welche die Widerstandsfähigkeit des Körpers schädigen, werden die Entwicklung und die Lebensenergie der eingedrungenen Spaltpilze begünstigen.

Durch die Untersuchungen Kochs und seiner Schüler ††) ist übrigens die Richtigkeit der Resultate Buchners wieder sehr zweifelhaft geworden. Danach scheint zwar die Abschwächung der Virulenz pathogener Formen durch Erwärmen u. a. geeignete Mittel thunlich, nicht aber die Verwandlung harmloser Formen in pathogene, oder überhaupt nur die Anzüchtung von pathogenen Eigenschaften.

Ist schon die Selbstständigkeit mancher Schizomyceten-Gattungen zweifelhaft, so ist es noch mehr die der aufgestellten einzelnen Arten. Der Beobachter wird nur selten in die Lage kommen, die

\*) Vgl. Flügge, Fermente und Parasiten. Handbuch der Hygiene etc. 1. Th. 2. Abth. 1. Hft. 1883. — Marpmann, D. Spaltpilze. 1884.

\*\*) Untersuchungen über Bacterien VII. in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen. 3. Bd. 1. Hft. 1879.

\*\*\*). Desgleichen X. Ebendasselbst. 3. Bd. 2. Hft. 1880.

†) Sitzungsbericht d. mathematisch-physikalischen Classe der K. B. Academie d. Wissenschaften zu München. 1880. Heft III.

††) C. Flügge, Handbuch der Hygiene.

ihm eben vorkommenden Formen zwanglos bestimmen zu können. Namentlich gilt dies von den Mikrokokken, die von sämtlichen grösseren Formen abstammen können. Die besonders charakteristischen Arten sind im Folgenden aufgeführt:

1. *Micrococcus* Cohn. *Sphaerobacteria*, Kugelbakterie; *Monades* Past. T. II Fig. 8. Zellen sehr klein, meist unter 0,001, kugelig oder oval, einzeln, paarweise oder mehrere in perlschnurförmigen Ketten (Torula), oder in verworrenen Haufen, oder zahlreich, dicht gedrängt in einfacher Schicht und dann häufig reihenweise (*Petalococcus* Billroth), oder durch schleimige Substanz verbundene schlüpfrige Häute (*Zoogloea*) bildend, ohne eigene Beweglichkeit, aber zuweilen in Molecularbewegung.
  - M. crepusculum* Cohn. (*Monas* cr. Ebg.) Sehr klein, farblos. Bildet in fauligen Infusionen rahmartige Häute, die beim Herausnehmen leicht in käsige Flocken zerfallen.
  - M. ureae* C. Ferment der ammoniakalischen Gährung des Urins.
  - M. vacciniae* C., *M. diphtheriticus* Pty., *M. septicus*, *M. bombycis* u. a. pathogene Formen sind farblos, und zeigen nur geringe äussere Unterschiede.
  - M. prodigiosus* C. (*Monas* prod. Ebg., *Palmella* prod. Mont., *Bacteridium* prod. Schrt.) bildet rosenrothe oder blauröthe später verbleichende Schleimmassen auf gekochten Mehlspeisen (blutende Hostien, blutendes Brot). Aehnlich *M. mirifica* (*Palmella* mir. Rh.) auf gekochten Flüssigkeiten.
  - M. luteus* Schr., *M. aurantiacus* Schrt., *M. violaceus* Schr., *M. chlorinus* C. u. a. chromogene Formen bilden Zoogloen auf gekochten Kartoffeln oder Eiweiss.
2. *Bacterium* C. Zellen kurz cylindrisch oder elliptisch, einzeln oder paarweise, ruhend oder beweglich, Zoogloeaform kugelig, traubig, derber als bei Mikrokokkus. In dünnen Häuten liegen auch die Bakterien oft reihenweise (*Petalobacteria* Billr.). Im beweglichen Zustande sind wahrscheinlich alle mit Geisseln versehen. Die Bewegungen werden auch bei den Bakterien, wie Engelmann an einer von ihm *B. photometricum* genannten Form nachgewiesen, vom Lichte beeinflusst.
  - B. termo* Dj. Pty. (*Vibrio lineola* Ebg.) T. II Fig. 1, 2. Zellen 0,0015—0,003 l; d =  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$  l. Ferment der Fäulniss; wird bei Siedhitze getödtet.
  - B. lineola* C. (*Vibrio lineola* Dj. Mll., *V. tremulans* Ebg., *Bact. trilobulare* Ebg.) T. II Fig. 4. Zellen cylindrisch 0,0038—0,005 l; d =  $\frac{1}{4}$  l, zuweilen etwas gekrümmt. Bewegung zitternd.
  - B. aceti* (*Mycoderma aceti* Past.) Das Ferment der Essiggährung. Bildet dicke, ziemlich consistente Häute (Essigmutter), die aber häufig von Mycelfäden von Schimmelpilzen durchwuchert sind. Die Essig-Bakterien zerfallen leicht in Mikrokokken, bleiben aber auch oft zu langen Fäden verbunden; einzelne Glieder derselben zeigen oft krankhafte Anschwellungen. Der Pilz oxydirt nach Pasteur zunächst den Alkohol zu Essigsäure, dann aber, wenn er damit in Berührung bleibt, diese weiter zu Kohlensäure und Wasser.
  - B. syncyanum* Schröt. Zellen 0,0025—0,0035. Bakterien der blauen Milch (s. S. 41); *B. xanthinum* Schr. die der gelben Milch.
  - B. Okeni*. (*Monas Okeni* Ebg., *Chromatium* O. Pty.) T. II Fig. 6, 14, 15. Pfirsichblüth- bis purpurroth, 0,01—0,02 l, 0,005 d, mit langer, oft deutlich sichtbarer Geissel. Die auf modernden Pflanzentheilen in traubenförmigen Zoogloen sich entwickelnden Jugendformen enthalten homogenes Plasma mit einer Vacuole am Vorderende, später entwickeln sich darin grosse, perlförmige Körner (Sporen? Gasblasen?). Nicht häufig, zuweilen aber massenhaft, bis zur Rothfärbung des Wassers.
  - B. Warmingii* ähnlich voriger, aber nur an beiden Enden mit dunklen Körnchen. T. II Fig. 5.
3. *Bacillus* C. Zellen cylindrisch, gerade,\*) mehrfach so lang als dick, oft zu längeren Fäden (*Leptothrix* Hell., *Streptococcus* Billr.) verbunden, vereinzelt oder in grösseren Schwärmen, ruhend (*Bacteridium* Dev.) oder in langsamer, zitternder Bewegung, selten rasch geradeaus fahrend.
  - B. Anthracis* C. (*Bacteridium Anth.* Schrt.) Die Milzbrand-Bacille bei Menschen bildet diese Bacille in Folge äusserlicher Infection Brandkarbunkel (*Pustula maligna*). Einathmen verursacht bei den

\*) Die sog. Kommabacillen der Cholera sind demnach Spirillen.



mit der Verarbeitung inficirter Stoffe beschäftigten Abdeckern, Kürschnern, Gerbern, Fellhändlern, Lumpensortirern etc. innerliche Entzündungen mit tödtlichem Ausgang (Hadernkrankheit). Folgender Art sehr ähnlich, aber ohne Beweglichkeit.

- B. subtilis* C. (*Vibrio subt. Ebg.*) T. II Fig. 17. Die Heu-Bacille, ca. 0,006 l, sehr dünn und biegsam, stellt sich regelmässig in gekochten Heu-Aufgüssen ein, da ihre Sporen (ungequollen) stundenlang der Siedhitze widerstehen. Diese elliptischen Dauersporen keimen rechtwinklig zur Längsachse; die Stäbchen wachsen in Infusionen gern zu längeren Leptothrixfäden aus.
- B. butyricus*, *B. Amylobacter* v. Tgh., *Clostridium butyricum* Prz.) T. II Fig. 18. Meist doppelt so dick und lang als vorige, ist nach Pasteur und Prazmowsky das Ferment der Buttersäuregährung. Nach Trécul kommen auch stärkere Pflanzentheile, nach van Tieghem Zellulose durch diese Bacille in Gährung und Fäulniss. Die Stäbchen enthalten Stärke und vegetiren bei Luftabschluss. Die Sporen keimen in der Richtung der Längsachse; Sporen bildende Stäbchen nehmen spindelförmige Gestalt an.
- B. acidi lacti*. Erregt nach Pasteur in zuckerhaltigen Flüssigkeiten Milchsäure-Gährung, wobei Luftzutritt erforderlich ist.
- B. Ulna* Ebg. T. II Fig. 19. Stäbchen dicker, ca. 0,002 d und 0,012 l mit dichtem, feinkörnigen Plasma, oft in Ketten von 2—4 Gliedern zickzackförmig verbunden. Gehört vielleicht zu *Beggiatoa*.\*)
4. *Vibrio* Ebg. Fäden kurz mit formbeständigen Wellenbiegungen und drehender Bewegung, scheinbar schlängelnd. Die Trennung dieser Gattung von der folgenden möchte kaum aufrecht zu erhalten sein.
- V. Rugula* Ebg. T. II Fig. 21. Zellen etwa doppelt so dick, als *Bacillus subtilis*, 0,008—0,016 lang, meist mit  $1\frac{1}{2}$  Biegungen, Plasmagehalt feinkörnig. Bildet oft Schwärme von zahllosen Individuen, die sich leicht verfilzen und beim Absterben Häute erzeugen. Soll Zellulosegährung erregen.
- V. serpens* Ebg. T. II Fig. 20. Fäden halb so dick als vorige, mit mehr (3—4) Biegungen, zuweilen auch zu 2—4 knieförmig verbunden und wie vorige sich verfilzend.
5. *Spirillum* Ebg. Starre, kurze, steil gewundene Schrauben, die sich bald vor, bald rückwärts drehen, nur scheinbar dabei sich schlängelnd biegen.
- Sp. tenue* E. T. II Fig. 10. Fäden 0,004—0,015 l, mit  $1\frac{1}{2}$ —5 U. von 0,002—0,003 Höhe. Bewegung blitzschnell, oft ruhend, oft wie *Vibrio serpens* in dicht verfilzten Haufen.
- Sp. undula* E. T. II Fig. 11. Fäden stärker, mit  $1\frac{1}{2}$ —3 weitläufigeren Windungen von 0,004 bis 0,005 Höhe. Häufig in Infusionen, weniger massenhaft als vorige.
- Sp. volutans* E. T. II Fig. 12. Fäden bis 0,0015 d, 0,025—0,03 l, mit  $2\frac{1}{2}$ —3 U. von 0,0066 h, an beiden Enden mit einer langen, dünnen Geissel. In Aufgüssen thierischer Substanzen.
- Sp. Jenensis* (*Ophidomonas* J. Ebg.). T. II Fig. 13. Schrauben mit  $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  U. 0,003 d, bis 0,05 l, bläulichroth, später bräunlich, mit grossen opaken Körnern und deutlichen Geisseln. Gesellig mit anderen pfirsichblütherothen Schizomyceten.
- Sp. sanguineum* (*Ophidomonas* Ebg.). Blutroth, sonst voriger ähnlich.
6. *Spirochaete* Ebg. Lange, dünne, biegsame, oft wellig gebogene Schrauben, die blitzschnell bald vor bald rückwärts drehen, Schlingen bilden und wieder lösen, selten in Ruhe.
- Sp. plicatilis* E. T. II Fig. 26. In Sumpfwasser zuweilen zahlreich. Auf dem Objectträger gehen sie bald zu Grunde. Sie verkriechen sich oft im Schlamm und werden dann leicht übersehen. Eine ähnliche, aber viel kürzere und noch zartere Form kommt oft mit *Leptothrix buccalis* im Zahnschleim vor.
- Sp. Obermeieri* C. Bei Rückfalltyphus (*Febris recurrens*) im Blute der Kranken zur Zeit der Fieberanfälle, in den Zwischenzeiten nicht.

\*) Bezüglich der zahlreichen, theilweise noch unsicheren pathogenen Formen s. Flüge a. a. O., Marpmann a. a. O. und die betr. Fachliteratur.

7. *Beggiatoa* Trev. Fäden Anfangs an abgestorbenen Wasserpflanzen angeheftet, steif rechtwinklig abstehend, später theilweise sich ablösend, mit kurzen Gliederzellen oder ohne deutliche Gliederung, die freien Fäden mit energischen Bewegungen, meist in zierliche Curven verschlungen, schlangenanartig gleitend. Zuweilen zerbröckeln die Fäden in bacillenartige Stücke. Aeltere Fäden enthalten zahlreiche, im durchgehenden Licht schwarz erscheinende Körnchen.
  - B. alba* Tr. (*Oscillaria alba* V.) Bildet kreideweisse, schleimige Flocken, unter denen meist schwarzes Schwefeleisen abgelagert ist und macht sich durch starken Schwefelwasserstoff-Geruch bemerklich.
  - B. roseo-persicina* Zopf. T. II Fig. 27. Fäden röthlich oder bläulich gefärbt, sonst wie vorige. Gesellig mit anderen rothen Schizomyceten. (S. No. 12, Cohnia.)
8. *Leptothrix* Ktz. Fäden lang und dünn, mehr oder weniger deutlich gegliedert.
  - L. parasitica* R. Fäden 0,001—0,002. An Algenfäden. Wahrscheinlich ausschliesslich Jugendformen von *Cladothrix* und *Beggiatoa*.
  - L. buccalis* Rob. Gerade und gewundene garbenartig verbundene Fäden. In der menschlichen Mundhöhle, besonders an kranken Zähnen, mit Mikrokokken, Vibrionen etc.
  - L. ochracea* Ktz. T. II Fig. 23. Fäden sehr dünn, cylindrisch, gleichmässig dick, ohne deutliche Gliederung, oft einzeln oder paarweise spiralig gedreht, Scheiden durch Eisenverbindungen braun gefärbt, sehr brüchig. Diese Form möchte nicht, wie jetzt meist angenommen wird, zu den beiden folgenden Gattungen gehören, da sie reineres Wasser vorzieht. Sie scheint auch im Erdboden zu vegetiren. Ich habe sie hier in Braunschweig in allen Tiefbrunnen, schon beim Bohren derselben, gefunden. Sie kann aber, wie *Cladothrix*, durch massenhafte Entwicklung sehr lästig werden.
9. *Crenothrix* Cohn. Fäden Anfangs cylindrisch, deutlich gegliedert, später meist nach den freien Enden zu schwach keulenförmig verdickt, leicht gekrümmt und mit farblosen oder bräunlichen Scheiden umgeben. Die keulenförmigen Fäden enthalten kurze oft scheibenförmige, biconvexe Glieder, die sich durch Längsscheidewände in mehrere Stücke theilen; letztere runden sich ab und bilden sich zu Sporen aus. Bei dünnen cylindrischen Fäden werden (wie bei folgender Gattung) die einzelnen Fadenglieder (Gonidien) aus den Scheiden herausgeschoben und keimen zu neuen Fäden aus. Sowohl diese Gonidien als die Sporen keimen zuweilen schon vor dem Austreten aus dem Mutterfaden und bilden an diesen dichte Zweigbüschel. In anderen Fällen vermehren sie sich zunächst in Zoogloeaform (*Palmellina flocculosa* Rdlkfr.) oft zu grossen, farblosen oder durch Eisenverbindungen bräunlich, seltener grünlich gefärbten Massen, aus denen dann beim Keimen der Sporen grosse Rasen entstehen.
  - C. polyspora* Cohn. T. II Fig. 24. Fäden 0,0015—0,005 d. In Brunnen- und Flusswasser, meist in Gesellschaft von *Cladothrix*.
10. *Cladothrix* Cohn. Fäden cylindrisch, meist deutlich gegliedert, verschieden dick, nach den freien Enden zu schwach verjüngt und bei ungestörter Vegetation mit falscher dichotomer Verzweigung. Die Anfangs wie *Beggiatoa* an Gegenständen unter Wasser festsitzenden Fäden brechen später ab und vereinigen sich zu bräunlichen Flocken. Aeltere Fäden umgeben sich mit Anfangs farblosen, später bräunlich (seltener grünlich) gefärbten Scheiden, aus denen die einzelnen Fadenglieder (Gonidien) herausgeschoben werden; einzelne bleiben auch wohl darin zurück. Die Gonidien nehmen die Form von Bakterien und Mikrokokken, zuweilen auch die von Vibrionen und Spirillen an (auch *Spirochaete*? Zopf). In Zoogloeaform bilden sie oft dendritisch verzweigte Massen (*Zoogloea ramigera* Itzigsohn.)
  - C. dichotoma* Cohn. T. II Fig. 22. In allen unreinen Wässern gemein. Die zu bräunlichen, schleimigen Flocken vereinigten Fäden und Scheiden verunreinigen das Wasser, besonders auch das der städtischen Leitungen noch weit mehr als *Crenothrix*.
11. *Sphaerotilus* Ktz. Fäden reihenweise in schleimigen, farblosen Scheiden, die später durch Eisen gelbbraun gefärbt werden. Sporen Anfangs roth, später braun.
  - S. natans* Ktz. Diese von Eidam (Jahresbericht der Schles. Ges. f. vaterländ. Cultur 1876) massenhaft beobachtete Form scheint mit *Cladothrix* identisch zu sein.

12. *Cohnia Winter*. Zellen rundlich, roth, Anfangs in soliden Gallertknollen, die später zu grossen hohlen Blasen und Netzen auswachsen, welche endlich in kleinere Lappen und Fetzen zerreißen.
- C. roseo-persicina Wtr.* T. II Fig. 14. (*Clathrocystis roseo-persicina Cohn*, *Pleurococcus r. p. Rh.*, *Protococcus r. p.* und *Microhalea rosea Ktz.*) Zellen verschieden gestaltet, zuweilen hohl, rosenroth bis violett. In Sümpfen zwischen faulenden Pflanzentheilen. Zopf nimmt diese sehr verschieden aussehenden Gebilde als Zoogloeaform für seine *Beggiatoa roseo-persicina* in Anspruch, in deren Entwicklungskreis er auch die rothen *Bacterien* und *Spirillen* hineinzieht. Auch ich habe die Entwicklung aller dieser Formen aus ähnlichen Zoogloeaartigen Gebilden oft beobachtet, einen genetischen Zusammenhang der rothen *Bacterien*, *Spirillen* und *Beggiatoen* aber weder unter einander noch mit der wirklichen *Clathrocystis* nachzuweisen vermocht.
13. *Myconostoc Cohn*. *Leptothrix*artige, lockig oder knäuelartig gewundene Fäden in Gallertkugeln eingeschlossen.
- M. gregarium C.* Kugeln 0,01—0,017 d. Gesellig in Wasser, worin Algen faulen, besonders im Winter.
14. *Leuconostoc v. Tgh.* Die Rüßengallerte, Froschlaichpilz der Zuckerfabriken, Pilz der Dextrangährung. Bildet grosse aus kleinen Zoogloeaakügelchen bestehende Gallertmassen in Rüßensäften und verdünnter Melasse. Die einzelnen Kügelchen enthalten Mikrokokken, meist in Ketten gereiht (*Torula*).
- L. mesenterioides (Cienk.)* Farblos, aber meist vom dunkelen Rüßensaft gefärbt. Der Pilz wuchert sehr rasch und consumirt viel Zucker, nach van Tieghem mehr als das Doppelte seines Gewichtes.
15. *Ascococcus Cohn*. Sehr kleine Mikrokokken massenhaft in unregelmässig geformten Gallertknollen oder Lappen, die wiederum von einer rundlichen knorpeligen Gallertkapsel eingeschlossen sind.
- A. Billrothii C.* Knollen von 0,02—0,16 d. Auf Lösungen von weinsauem Ammon.
16. *Sarcina Gdsr.* Zellen rundlich, bilden durch Theilung nach 2 oder 3 Richtungen tafelförmige oder körperliche Familien, die wie eingeschnürte Packe aussehen.
- S. ventriculi Gds.* T. II Fig. 16. Auf festen, feuchten Substraten und in Aufgüssen, auch im Verdauungscanale und anderen Körpertheilen.

### BLASTOMYCETES (SACHAROMYCETES) HEFEPILZE.

Einzellige, ovale oder kugelige Gebilde, die sich nicht durch Zelltheilung, sondern durch Sprossung vermehren, d. h. knospenartige Ausstülpungen treiben, die allmählig zur Mutterform heranwachsen und sich abgliedern, oft aber auch längere Zeit zu perlschnurförmigen oder strauchartigen Gruppen vereinigt bleiben. Hefeartige Sprossung kommt unter Umständen aber auch vor bei den Conidien verschiedener anderer Pilze: *Mucor*, *Oidium*, *Exoascus*, *Selenosporium*, *Nectria* etc. Brefeld hat sie jetzt auch bei den meisten Brandpilzen nachgewiesen und bezweifelt die Existenz selbstständiger Hefeformen. \*)

Die Hefepilze erregen in zuckerhaltigen sauren Lösungen Alkoholgährung. Wachstum der Hefe und Gährung sind jedoch nach Brefeld \*\*) Vorgänge, die verschiedenen Entwicklungsstufen angehören und gewöhnlich auch getrennt verlaufen. So lange die Flüssigkeit, in der sich Hefezellen befinden, stickstoffhaltige Bestandtheile besitzt und mit der Luft in Berührung steht, wächst die Hefe ohne Gährung. Sind jene verbraucht, oder ist die Luft abgeschlossen, so beginnt die Gährung, d. h. die Spaltung des Zuckers in Alkohol, der in der Flüssigkeit verbleibt, und Kohlensäure, die als Gas entweicht. Das bis dahin vacuolenreiche Plasma der Zellen wird dann homogen und glänzend, wie Oeltropfen. Ausser Wasser, an feuchter Luft, wird die Hefezelle zum Sporangium mit 2--4 Sporen.

*Sacharomyces cerevisiae Meyen.* (*Cryptococcus c. Ktz.*, *Hormiscium c. Bail*). T. II Fig. 34. Bierhefe. Das Ferment der Alkoholgährung, kommt in zweierlei Modificationen (Culturrassen) vor: Oberhefe und Unterhefe, die stets wieder die nämliche Art der Gährung erregen.

\*) Untersuchungen über Hefepilze. 1883.

\*\*) Landwirthschaftliche Jahrbücher v. J. 1876. Heft 2.

Rees unterschied als besondere Arten noch: *S. exiguus* bei der Nachgährung des Bieres, *S. Pastorianus* bei der Nachgährung von Bier und Wein, *S. ellipsoideus*, bei der Gährung des Mostes, *S. conglomeratus*, zu Anfang der Weingährung, *S. apiculatus*, bei der Hauptgährung des Weines. Ob und in wie weit diese Formen wirklich generisch verschieden sind, oder vielleicht, Brefelds Auffassung entsprechend, Entwicklungsstufen verschiedener höherer Pilze sind, steht für jetzt noch nicht fest.

- S. Mycoderma* Rees. Der Kahmpilz. T. II Fig. 35. Bildet an der Oberfläche abgestandener geistiger Getränke, Fruchtsäfte, Sauerkrautbrühe etc. weisse runzelige Häute. Die Zellen sind kleiner, mehr langgestreckt, als die der Hefe und bilden gern grössere strauchförmige Büschel, die sich in die Luft erheben und dann auch Luft enthalten. (Bei Objectträger-Culturen erheben sich bald am Rande des Deckglases dunkelfarbige Sträucher). Unter Wasser entwickeln sich oft längere, Mycelartige Schläuche, die mit dünnen Hyphen von *Oidium lactis* Aehnlichkeit haben.

## ASCOMYCETES.

Die wenigen vorwiegend oder gelegentlich im Wasser lebenden Ascomyceten entwickeln dort nicht ihre charakteristischen Fruchtformen, wohl aber, theils im Wasser selbst, theils sich über die Oberfläche desselben in die Luft erhebend, Conidien, d. h. Sporen, die an den Enden besonderer Fruchthyphen abgeschnürt werden. Da die Mehrzahl dieser Pilze auf abgestorbenen Baumzweigen und Blättern lebt, gelangen aber mit diesen oft genug auch die Askosporen in das Wasser und versuchen dort zu keimen, gehen aber meist bald zu Grunde. Oder die Mycelien dieser Pilze (z. B. *Nectria* sp.) wuchern an Holztheilen, die vom Wasser bespült werden (Brunnenröhren u. dgl.) und entwickeln dort Sporen, die ins Wasser fallen und bei der mikroskopischen Untersuchung darin gefunden werden.

Zu üppiger Entwicklung gelangen im Wasser besonders die Mycelien folgender Formen, deren einzelne Hyphen aber oft selbst von geübten Beobachtern schwer oder gar nicht mit Sicherheit zu unterscheiden sind.

*Penicillium glaucum* Link (*P. crustaceum* Fr.) T. II Fig. 37. Dieser gemeinste aller Schimmelpilze treibt im Wasser ziemlich derbwandige, gerade oder wellig gebogene, vielfach verästelte Hyphen von sehr verschiedener Dicke, die aber meist auf längere Erstreckung unverändert bleibt. Die Fäden haben zahlreiche, starke Querscheidewände in deren Nähe meist die Aeste abgehen und verschmelzen oft an den Stellen, wo sie zufällig zusammen treffen, unter Resorption ihrer Zellwände. Plasma fehlt in alten Fäden ganz oder ist auf einzelne quer stehende Platten reducirt und selbst an den Vegetationspunkten reich an Vacuolen. Die Mycelien erheben sich an die Oberfläche der Flüssigkeiten und bilden hier halbkugelige Polster, die sich alsbald mit den pinselförmigen Fruchträgern bedecken. Die kleinen derbwandigen Conidien erscheinen auf diesen als blaugrünes Pulver, unter dem Mikroskope sehen sie dunkel aus. Vor dem Auskeimen schwellen sie bedeutend an und sind innerhalb eines Gewirres von Keimschläuchen noch lange erkennbar.

*Aspergillus glaucus* Link. Die Mycelien dieses besonders auf altem Schwarzbrot gemeinen Schimmelpilzes sind denen des *Penicillium* ähnlich, bilden aber im Wasser locker fluthende Flocken. An der Luft (in der feuchten Kammer kultivirt) treiben sie Conidienträger mit kopfförmigen Enden.

*Selenosporium Aquaeductuum* Rdlkfr. u. Rbh. T. II Fig. 42. Fäden von verschiedener, oft wechselnder Stärke mit reicher Astbildung, stärkere zu beiden Seiten der selten deutlich sichtbaren Scheidewände oft etwas zwiebelartig aufgetrieben, Anfangs bei üppiger Vegetation dicht erfüllt mit mattweissem Plasma in welchem, besonders bei Luftmangel, zahlreiche grünlichgelbe Oeltropfen enthalten sind. Die Seitenäste tragen an ganz kurzen Stielen einzeln oder zu mehreren spindelförmige, leicht sichelförmig gekrümmte Conidien, an den Enden oft grössere Büschel derselben. Die Conidien sind meist durch Querscheidewände in mehrere Zellen getheilt, deren jede einen Keimschlauch aussenden kann. Sie fallen sehr leicht ab, oft auch in rudimentärer

Form, aber doch keimfähig und ähneln dann Hefe oder *Mycoderma*-Zellen. In anderen Fällen (bei Zufuhr frischer Nährstoffe wachsen die Conidien ohne abzufallen zu neuen Zweigen aus. Unter Wasser leben die Mycelien dieses Pilzes saprophytisch mit *Cladothrix* u. a. Spaltpilzen, oder in abgestorbenen Algenzellen (*Cladophora glomerata*); bei Luftzutritt bilden sie auf festen Unterlagen kleine gallertige Polster, die unter günstigen Umständen (in Wasserrädern oder an offenen Wasserleitungen) zu dicken faserig gallertigen Schichten zusammenfliessen und in frischem Zustande einen an Moschus erinnernden aromatischen Geruch verbreiten. In der Gegend von Braunschweig ist dieser Pilz im Herbst und Winter zuweilen zu einer wahren Calamität für die Mühlen geworden. Im Frühjahr wird er von *Leptomitum lacteus* verdrängt.

*Arthrobotrys oligospora* Corda (*Cephalothecium*?) T. II Fig. 41 als schimmelartiger Ueberzug auf nassen, verwesenden Holztheilen sehr verbreitet, wuchert auch unter Wasser leicht weiter. Die Hyphen dieses Pilzes ähneln denen des vorigen in dem Gehalt an mattweissem Plasma und schillernden Oeltropfen wie auch den wenig deutlichen Scheidewänden. Sie unterscheiden sich von jenen durch ihre Neigung sich zu krümmen und durch Verschmelzen zusammentreffender Aeste Maschen zu bilden. Die birnförmigen, zweizelligen Sporen sind durch Verwachsen der Keimschläuche oft zu grossen, traubenförmigen Gruppen verbunden.

*Oidium lactis* Fres. T. II Fig. 39. Derbe, steife, gleichmässig dicke Hyphen, die sich dichotom und trichotom verzweigen, bei guter Ernährung mit weissem Plasma dicht erfüllt, oft aber auch reich an Vacuolen und mit starken Scheidewänden versehen sind, in deren Nähe die Seitenäste abgehen. Fäden und Aeste zerbröckeln an den Enden leicht in cylindrische, ovale oder kugelige Gemmen, die oft längere Zeit zu perlschnurförmigen Ketten vereinigt bleiben und gewöhnlich seitlich auskeimen; einzelne wuchern unter besonderen Umständen auch mit hefeartiger Sprossung. So entstandene Zellenhaufen findet man häufig in unreinem Wasser; sie enthalten meist grosse Oeltropfen und sehen oft echter Hefe täuschend ähnlich.

## ZYGOMYCETES.

Die hierher gehörigen Formen wachsen meist und fructificiren ausschliesslich auf festen Substraten an feuchter Luft, ihre Sporen gerathen indess häufig ins Wasser und entwickeln hier dicke, vielfach verästelte aber nicht septirte Keimschläuche, besonders

*Mucor racemosus* Fres. T. II Fig. 38. Die Mycelien dieses Pilzes nehmen, im Wasser wuchernd, eine von ihrem normalen Habitus völlig abweichende Gestalt an und bilden dicke, knorrige Fäden, welche durch zahlreiche Scheidewände in Zellen von sehr verschiedener Länge und Dicke gegliedert sind. Das Plasma derselben drängt gegen die Vegetationspunkte, sammelt sich aber auch im Verlaufe des Fadens in einzelnen Zellen an und gestaltet sich hier zu cylindrischen, ovalen oder kugeligen, stark glänzenden Gemmen, die zerstreut oder in perlschnurförmigen Gruppen vorkommen. Schliesslich zerfällt der Faden und die Gemmen keimen aufs Neue aus. Häufig treiben sie hefeartige Sprossen und bilden die sog. Kugelhefe.

## PHYCOMYCETAE.

SAPROLEGNIACEAE (Pilzalgen, Algenpilze). Weite, glashelle, stellenweise von grauem, körnigem Plasma erfüllte, schlauchförmige, verästelte Fäden mit Spitzenwachsthum. Kurze Seitenäste, seltener die Hauptfäden, schwellen an den Enden zu kugeligen, oft aus durchlöcherten Membranen gebildeten Oogonien an, in welchen sich — nach der Befruchtung durch Spermatozoen — das Plasma zu kugeligen Oosporen verdichtet. Diese wachsen nach längerer Vegetationspause meist unmittelbar zu neuen Schläuchen aus, seltener bilden sich in ihrem Inneren Schwärmsporen. Häufig aber bilden sich Schwärmsporen direct in den zu Sporangien abgeschlossenen Spitzen der Schläuche oder auch ausserhalb derselben, nachdem das Plasma aus einer Oeffnung in der Spitze ausgetreten ist. Die eiförmigen, vorn mit zwei Geisseln, hinten mit einigen nicht contractilen Vacuolen versehenen Spermatozoen werden in Antheridien entwickelt, welche entweder zu zwei oder mehreren aus dem Stiele des Oogoniums hervorwachsen (monöcische Arten) oder, einzeln oder zu mehreren hinter einander von den Aesten besonderer, männlicher

Pflanzen abgeschnürt werden (diöcische Arten). Im letzteren Falle schwärmen die reifen Spermatozoen durch eine in der Zellwand entstehende Oeffnung aus und suchen die Oogonien auf. Bei den monöcischen Arten legen sich die Antheridien an die Oogonien an, treiben Fortsätze, welche durch die Membran der Oogonien in diese bis zur Eizelle vordringen, sich dann erst an der Spitze öffnen und die sehr kleinen Spermatozoen zu dem Inhalte jener entlassen.

Die Mehrzahl der aufgestellten Arten ist nur wenige Male beobachtet. Die häufiger vorkommenden sind folgende:

A. Schläuche mit Einschnürungen versehen (Leptomitaeae).

1. *Leptomitus* Ag. Schwärmsporen isolirt und beweglich im Innern der Sporangien gebildet, welche hinter einander oder neben einander an der Spitze der Zweige stehen. Schläuche lang, cylindrisch mit tiefen Einschnürungen, in deren Nähe beiderseits grosse Fetttropfen.  
*L. lacteus* Ag. T. II Fig. 46. Schläuche 0,006—0,01 d, dichotom verzweigt, fluthend in Gräben, besonders massenhaft in solchen, welche Abwässer von Brauereien, Zucker- oder Spiritusfabriken aufnehmen.
2. *Rhipidium Cornu*. Schwärmsporen vor den Sporangien gebildet.

B. Schläuche ohne Einschnürungen (Saprolegniaceae).

3. *Saprolegnia* Nees. v. E. Schwärmsporen zu mehreren isolirt, beweglich im Innern der Sporangien. Letztere bilden sich an den Enden der Schläuche, werden aber nach dem Entleeren von jenen durchwachsen.  
*S. monoica* Prgh. T. II Fig. 45. Antheridien auf Nebenästen der Oogonienstiele. Auf todten, im Wasser schwimmenden Insekten, besonders Fliegen.  
*S. ferax* Gruith. (*Achlya prolifera* Prgh.) Antheriden eiförmig, an der Spitze besonderer Schläuche. Auf todten und lebenden Thieren, zuweilen den Fischen, besonders Lachsen, verderblich.  
*S. dioica* Prgh. Antheridien wie bei voriger, aber zu mehreren übereinander.
4. *Pythium* Prgh. Schwärmsporen vor den Sporangien gebildet, Oosporen einzeln in jedem Oogonium.  
*P. monospermum* Pr. Schläuche lang, dünn, verzweigt. Sporangien lang gestreckt. Oogonien an kurzen Seitenästen.  
*P. reptans* de Bary. In Algenfäden.
5. *Achlya* Nees v. E. Schwärmsporen von besonderen Membranen bekleidet, aus denen sie vor dem Keimen ausschlüpfen, im Sporangium nicht reihenweise. Die Schläuche durchwachsen die leeren Sporangien nicht, sondern treiben seitlich neue. Oosporen zu mehreren in den Oogonien.  
*A. prolifera* N. v. E. Schläuche verzweigt, 0,022—0,066 d. Antheridien unbekannt. Oogonien mit durchlöcherten Membranen. Auf faulenden Fliegen etc.  
*A. dioica* Prgh. Antheridien zu mehreren übereinander an den Enden besonderer Schläuche.
6. *Aphanomyces* de Bary. Schwärmsporen in einfacher Reihe in langen cylindrischen Schläuchen.  
*A. stellatus* d. B. An faulenden Insekten. *A. scaber* d. B. und *laevis* d. B. frei lebend. *A. phycophilus* d. B. In *Spyrogyra*-Fäden.
7. *Achlyogeton* Schk. Die vegetativen Schläuche bilden sich direkt zu rundlichen oder perlschnurförmig verbundenen Sporangien um.  
*A. entophyllum* Sch. Schläuche unverzweigt, in Algenfäden. Sporangien von 0,036—0,05 d zu 7—8.

CHYTRIDIACEAE. Kleine einfache Zellen, welche parasitisch in Algenzellen leben und direkt zu Sporangien umgestalten. Der Zellinhalt zerfällt in zahlreiche Zoosporen, die an der Spitze der sich öffnenden Zellen ausschwärmen und sich wieder an andere Algenzellen ansetzen, um entweder nur mit amöbenartigem Fortsatze oder ganz in dieselben einzudringen.

*Chytridium* Ch. *olla* A. Br. Sporangien eiförmig. Auf Oedogonien.

*Ch. lagenula* A. Br. Auf *Melosira* varians.

## RHIZOPODA (SARCODINA).

### LITERATUR.

- Dujardin, F.*, Histoire naturelle des Infusoires. Paris, 1841.  
*Claparède et Lachmann*, Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. Geneve, 1851—1861.  
*Hertwig, R.*, und *E. Lesser*, Ueber Rhizopoden und denselben nahe stehende Organismen. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. X. Supplementheft. 1874.  
*Oienkowsky*, Ueber einige Rhizopoden und verwandte Organismen. Ebendas. Bd. XII.  
*Bütschli, O.*, Protozoa. Bronn, Classen und Ordnungen des Thierreichs. I. Bd. Neu bearb. 1880.

Der Körper der Rhizopoden besteht aus homogenem, meist wenig consistentem Plasma. Dujardin nannte die Substanz Sarcode. Durch M. Schultze und F. Cohn wurde zuerst ihre völlige Identität mit dem pflanzlichen Plasma nachgewiesen. Der Rhizopodenkörper besitzt keine formbeständigen Anhänge, ist aber fähig, an gewissen oder beliebigen Stellen der Oberfläche aus seiner eigenen Substanz wurzel- oder fussartige Fortsätze (Scheinfüsse, Pseudopodien) auszustrecken und wieder einzuziehen und die damit erbeuteten Nahrungsstoffe in das Innere des Körpers zu schaffen, oder durch Nachfliessen der Körpermasse in die ausgetretenen Fortsätze Ortsveränderung vorzunehmen. Bei manchen Rhizopoden sind diese Pseudopodien dick, fingerförmig oder lappig, unzertheilt, bei anderen sind sie dünn, strahlenartig, zuweilen verästelt und netzartig verschmolzen. Im Inneren der plasmatischen Substanz finden sich meist zahlreiche kleine Körnchen, meist auch Kerne, einzeln oder zahlreich, sowie eine oder mehrere contractile Vacuolen, und andere, Nahrungsstoffe oder Gase einschliessende Blasen, deren Zahl zuweilen so gross wird, dass die Körpermasse schaumig erscheint. Auch Fetttropfen, feste stark lichtbrechende Körperchen von unbekannter Natur (Excrete?), Chlorophyllkörner, Farbstoffe kommen zuweilen darin vor. Häufig ist die Körpermasse in zwei verschieden dichte Schichten — Endosark und Ectosark — differenzirt.

Viele Rhizopoden umgeben sich mit einem Gehäuse, welches entweder ganz aus der Körpermasse ausgeschieden, oder mittelst solcher Secrete aus Fremdkörpern, Diatomeenschalen, Sandkörnern u. dgl., zusammengekittet ist. Das Gehäuse behält mindestens eine Oeffnung für den Austritt der Pseudopodien und Einholung von Nahrungsstoffen mittelst derselben. Die unbeschalteten Amöben umfliessen einfach ihre Nahrungsstoffe. Im einen wie im andern Falle geschieht die Verdauung in unmittelbarer Berührung mit der Leibesmasse. Die Vermehrungsweise der Rhizopoden ist nur sehr unvollständig bekannt. Soweit die Beobachtungen reichen, geschieht sie wie bei anderen Protozoen, durch einfache oder wiederholte Theilung — nach vorhergegangener Kerntheilung. Bei einzelnen ist auch Zerfallen der Körpermasse in zahlreiche Theilsprösslinge, bei anderen knospenförmige Neubildungen oder Geisselschwärmer beobachtet. Copulation, wie auch Cystenbildung, ist mehrfach beobachtet, bei den beschalteten Formen sowohl innerhalb als ausserhalb der Schale.

Die grosse Mehrzahl der Rhizopoden gehört dem Meere an. In Folgendem sind die verbreitetsten Süsswasserformen zusammengestellt.

Pseudopodien kurz, stumpf oder lappig . . . . .	( <i>Amoebaea</i> .)
Körper ohne äussere Schale oder Hülse	
meist formwechselnd, in fliessender Bewegung	
sehr gross, mit Glanzkörperchen und Stäbchen . . . . .	1. <i>Pelomyxa</i> .
kleiner, ohne obige Einschlüsse . . . . .	2. <i>Amoeba</i> .
wenig formwechselnd	
Pseudopodien nicht alle kurz und stumpf	
eins geisselförmig, schwingend . . . . .	3. <i>Podostoma</i> .
schwimmhautartig gestaltet . . . . .	4. <i>Plakopus</i> .



Körper mit einem Gehäuse umgeben . . . . .	(Testacea.)
Schale (Gehäuse) linsenförmig, Unterseite mit runder Oeffnung . . . . .	5. <i>Arcella</i> .
Schale eiförmig oder kugelig	
mit Fremdkörpern inkrustirt	
ohne Anhängsel . . . . .	6. <i>Diffugia</i> .
mit hohlen, stachelartigen Fortsätzen . . . . .	7. <i>Echinopyxis</i> .
aus viereckigen Platten zusammengesetzt . . . . .	8. <i>Quadrula</i> .
Pseudopodien lang, fein, oft netzförmig verschmolzen	
Körper mit einer Schale umgeben	
Schale gefeldert	
länglich, mit endständiger Oeffnung . . . . .	9. <i>Euglypha</i> .
retortenförmig, mit seitlicher Oeffnung . . . . .	10. <i>Cyphoderia</i> .
Schale structurlos, häutig	
länglich, mit seitlicher Oeffnung . . . . .	11. <i>Trinema</i> .
kugelig oder eiförmig, Oeffnung endständig . . . . .	12. <i>Gromia</i> .
Schale mit Fremdkörpern inkrustirt . . . . .	13. <i>Pleurophrys</i> .
Pseudopodien lang, fein, strahlenartig . . . . .	(Heliozoa.)
Körper in einer gestielten Gitterkugel . . . . .	14. <i>Clathrulina</i> .
Körper ohne äussere Hülse	
kugelig, mit allseitig ausstrahlenden Pseudopodien	
ohne Scheidung in verschiedene dichte Schichten . . . . .	15. <i>Actinophrys</i> .
deutlich in Endosark und Ectosark geschieden . . . . .	16. <i>Actinosphaerium</i> .
nicht formbeständig	
mit zwei verschiedenen Schichten . . . . .	17. <i>Vampyrella</i> .
ohne Scheidung in zwei Schichten . . . . .	18. <i>Nuclearia</i> .

*Amoebaea* Ebg. (*Amoebina* Dj., *Amoebidae* Hkl.). Unbeschaltete Rhizopoden.

1. *Pelomyxa* Greef. Körper sehr gross, immer in fließender Bewegung, meist dunkelfarbig, mit zahlreichen Vacuolen, Kernen, Glanzkörperchen und Stäbchen, Pseudopodien bruchsackartig vortretend.
- P. palustris* Gr. T. III Fig. 25. Körper bis 2 d. In Sumpfwasser nicht selten.
2. *Amoeba* Ebg. Körper viel kleiner als vorige, meist hellfarbig, mit dunklen Körnchen, Kernen und contractilen Vacuolen. (Ohne Kerne mit contractiler Vacuole: *Gloidium* Sorokin; ohne Kern und ohne contract. Vacuole: *Protamoeba* Hkl.; Körper und Pseudopodien mit kurzen, stachelartigen Anhängen: *Chaetoproteus* Stein.)
  - A. *princeps* Ebg. T. III Fig. 21. Körper 0,37—0,6, gelblichweiss mit stark lichtbrechenden, in die langen, an der Spitze durchscheinenden Pseudopodien nachfliessenden Körnchen. In Altwasser häufig.
  - A. *diffuens* Ebg. Voriger sehr ähnlich.
  - A. *limax* Dj. T. III Fig. 17. Körper 0,1 l, 0,03 breit, durchscheinend, an beiden Enden gerundet, unter Verschiebung des rundlichen Vorderendes ohne eigentliche Pseudopodien fast gradlinig fortfließend. Kern und contr. Vacuole sehr deutlich, meist im hinteren Theile. In Altwasser mit Spaltpilzen häufig.
  - A. *guttula* Dj. (*Hyalodiscus* Hertw. u. L.) T. III Fig. 18. Körper scheibenförmig, 0,03—0,05; im Uebrigen wie vorige.
  - A. *verrucosa* Ebg. T. III Fig. 22. Körper kugelig oder eiförmig, wenig durchscheinend, mit kurzen, stumpfen, warzenförmigen Pseudopodien. Bewegung sehr langsam.
  - A. *radiosa* Dj. (*Dactylosphaeria* H. u. L.) T. III Fig. 20. Körper rundlich, bis 0,02 d, mit 6—10 langen, spitzen, allseitig vom Körper ausstrahlenden, ziemlich formbeständigen Pseudopodien. Zur Ortsveränderung werden diese eingezogen und andere, stumpfe ausgestreckt. In Altwasser häufig.
3. *Podostoma* Cl. L. Aehnlich *A. radiosa*, aber ausser den pfriemförmigen Pseudopodien noch ein langer, geisselartig schwingender Faden zum Ergreifen der Nährstoffe, welche in rinnenförmigen Vertiefungen der Pseudopodien in den Körper eingezogen werden.

*P. fligerum* Cl. L. T. III Fig. 19. In Altwasser mit Algen und Infusorien.

4. *Plakopus* F. E. Schulze. (*Hyalodiscus* Meresch.) Körper wenig formwechselnd, Pseudopodien hautartig, gradkantig zusammenstossende Fortsätze, die trichterförmige Hohlräume einschliessen; zuweilen nimmt der Körper die Form von *A. guttula* an.

*P. ruber* Sch. Farbe ziegelroth.

? *P. laceratus* (*A. lacerata* Dj.)

*Petalopus diffluens* Cl. L. mit nur am Vorderende entspringenden, am Ende ausgebreiteten Pseudopodien, gehört wahrscheinlich zur folgenden Gruppe.

*Testacea* M. Sch. (*Thalamophora* Hertwig.) Beschaltete Rhizopoden.

a. Pseudopodien lappig oder fingerförmig, ohne Netzbildung.

5. *Arcella* Ebg. Schale aus zwei schildförmigen Platten bestehend, nach Hertwig und Lesser mit zwischenliegendem hexagonalen Fachwerk, wodurch die Oberfläche sehr fein hexagonal gefeldert erscheint. Oeffnung central an der concaven oder flachen Unterseite. Plasma mit zahlreichen Kernen und contractilen Vacuolen.

*A. vulgaris* Ebg. T. III Fig. 32. Schale Anfangs durchsichtig, später dunkel, bräunlich bis schwärzlich, von sehr verschiedener Gestalt, bald flach, bald hoch gewölbt, glatt oder mit grösseren Facetten, Eindrücken, Ecken oder vortretenden Spitzen (*A. dentata* Ebg.). Das Plasma füllt die Schale nicht ganz aus, von einer mittleren, scheibenförmigen Masse strahlen fadenförmige Fortsätze nach den Rändern aus. Grösse 0,05—0,16 d. Zwischen Wasserpflanzen gemein. Mit *Arcella* nahe verwandt, theilweise vielleicht nur Varietäten oder Jugendformen sind:

*Pyxidula operculata* Ebg. (*Arcella patens* Cl. L., Carter.) Schale 0,02 d, 0,007 h, unten offen, nur mit schmalem Saume. 1 Kern.

*Pseudochlamis patella* Cl. L. Schale 0,04 d, Unterseite der Schale sehr dünn, zuweilen zweiklappig zusammengelegt.

*Cochliopodium* H. u. L. Schale dem Körper dicht anliegend und mit diesem formveränderlich. Pseudopodien in einem Bündel. *C. pellucidum* farblos mit glatter Schale, *C. pilosum* Schale mit haarartigem Ueberzuge.

*Hyalosphenia lata* (F. Sch.). Schale ei- oder birnförmig, stark zusammengedrückt.

6. *Diffugia* Leclerc. Schale aus Diatomeenschalen und anderen fremden Körpern zusammengekittet oder mit solchen durch eine Membran zusammengehalten, sehr verschieden gestaltet. Körper die Schale meist nicht ganz ausfüllend, mit Kernen und Vacuolen in verschiedener Zahl.

*D. oblonga* L. (*D. proteiformis* Dj.) T. III Fig. 34. Schalen eiförmig, meist mit endständiger Oeffnung, deren Ränder zuweilen etwas umgeschlagen sind. L. 0,1—0,25. Zwischen Wasserpflanzen gemein.

*D. spiralis* H. (*Lequereusia* Schlmbg.) Schale retortenförmig, mit tangentialer Oeffnung. Oberfläche mit wellenförmig erhabenen oder wurmförmigen Falten. d bis 0,05. In Sumpfwasser nicht selten.

7. *Echinopyxis* Cl. L. (*Centropyxis* Stein, *Arcella* Ebg., Dj.) Schale kugelig, zusammengesetzt wie bei *Diffugia*, aber mit hohlen, gekrümmten Dornen besetzt.

*E. aculeata* Cl. L. T. III Fig. 26. Schale bis 0,25 d. In Gräben mit Pflanzen.

8. *Quadrula* F. E. Sch. Schale eiförmig, etwas zusammengedrückt, aus viereckigen, glashellen Plättchen zusammengesetzt, hinten zuweilen mit Stacheln. Thierkörper wie bei *Diffugia*.

*Q. symmetrica* Wallich. T. III Fig. 36.

b. Pseudopodien fein, lang, meist netzförmig verschmolzen.

9. *Euglyphia* Dj. Schale ei- oder flaschenförmig, aus hexagonalen, spiralig gestellten Platten gebildet, mit endständiger gezackter Oeffnung, hinten zuweilen mit Stacheln. Hintere Körperhälfte homogen, mit Kern und contr. Vacuole, vordere Hälfte körnig, mittlere Grenzschicht oft mit dunklen Körnchen. Pseudopodien ohne Netzbildung.

- E. alveolata* Dj. T. III Fig. 37. Schale eiförmig mit 8 Plattenreihen, Mündung mit 8 fein gezähnelten Zähnen, 0,08—0,01 l, halb so breit.
- E. ampullacea* H. Schale flaschenförmig mit 24 Plattenreihen, Oeffnung mit 12 gekerbten Zähnen, 0,07 l, 0,04—0,05 d.
- E. globosa* Cart. Schale kugelig, mit kleinem, zweifach ausgerandetem Anhang. Platten oft durch Leisten getrennt. 0,04—0,05 d.
10. *Cyphoderia* Schlbg. Schale länglich retortenförmig, sehr fein sechseckig gefeldert, die halsartige Verlängerung oben schief abgestutzt. Der Körper enthält in der vorderen Hälfte zahlreiche contractile Vacuolen, in der hinteren den Kern. Pseudopodien zahlreich, verästelt, aber ohne Netzbildung.
- C. margaritacea* Sch. (*Lagynis baltica* M. Schulze, *Euglypha margaritacea* Wallich.) T. III Fig. 35. L. 0,125—0,2. In Gräben, besonders torfigen, nicht selten.
11. *Trinema* Dj. Schale länglich eiförmig, structurlos, fest, Mündung seitlich schräg mit einwärts gebogenen Rändern. Der Körper füllt die Schale nicht aus, hat im vordern granulirten Theile 3 contractile Blasen, im hinteren homogen einen Kern mit Nucleolus. Pseudopodien ohne Netzbildung.
- T. acinus* Dj. (*Diffugia Enchelys* Ebg.) T. III Fig. 29. L. 0,03—0,04, halb so breit. In torfigem Wasser nicht selten.
12. *Gromia* Dj. (*Plagiophrys* Cl. u. L., H. u. L.) Schale gelbbraun, kugelig oder eiförmig, chitinös, dem Körper anliegend, Mündung endständig. Pseudopodien fadenförmig, verzweigt und zuweilen netzförmig verschmolzen. Kerne sind vorhanden, Vacuolen fehlen.
- G. fluviatilis* Dj. T. III Fig. 38. Schale fast kugelig, 0,09—0,25 d. Zwischen Wasserpflanzen.
- G. hyalina* Schl. (*Lecythium* h. H. u. L. *Arcella* h. E. u. a.) T. III Fig. 39. Schale fast kugelig, durchsichtig, spröde, mit kurzem halsartigem Ansatz. Oft gesellig mit den Pseudopodien zusammenhängend. Aehnlich Lieberkühnia Le. L. (*Gromia paludosa* Cky.).
- Microgromia socialis* H. u. L. Aehnlich voriger, aber Schale vom Körper getrennt. Pseudopodien von einem gemeinschaftlichen Stiel ausgehend. Aehnlich
- Platium* F. Sch., *Plectophrys* Entz.
14. *Pleurophrys* Cl. L. (*Pseudodiffugia* Schlbg.) Schale unregelmässig oval, aus kleinen Kieselstückchen zusammengekittet. Pseudopodien fein, verästelt, netzbildend.
- P. sphaerica* Cl. L. L. 0,02—0,1. In Torfstichen, nicht häufig.

*Hekozoa* Hkl. Körper rundlich, mit Kernen und contractilen Vacuolen. Pseudopodien starr, nadelförmig, vom Körper radial ausstrahlend.

a. Körper mit äusserer Hülse.

14. *Clathrulina* Cky. Schale kugelig, von zahlreichen rundlichen Löchern gitterartig durchbrochen (aus durchlöchernten Platten zusammengesetzt); wasserhell, später braun, mit langem, röhrenförmigen am Grunde zerfasertem Stiele. Der Körper füllt die Schale nicht aus. Theilung innerhalb der Schale in zwei Individuen, von denen das eine austritt. Auch Cystenbildung innerhalb der Schale und Zerfallen in 2 oder  $2 \times 2$  eiförmige, bewegliche Schwärmer, ist beobachtet.
- C. elegans* Cky. T. III Fig. 40. Hülse 0,06 d. Stiel 1—2 l. In Teichen und Gräben zwischen Algen nicht häufig. (S. Vorwort.)

b. Ohne äussere Hülse.

15. *Actinophrys* Ebg. Körper rundlich, farblos, Ectosark und Endosark wenig verschieden, ersteres mit mehr Vacuolen, von denen eine, grosse, nach Aussen vorspringt. Pseudopodien mit Axenfäden und Körnchen. Fast im Centrum ein rundlicher Kern.
- A. sol* Ebg. T. III Fig. 15. d bis 0,06. In Schmutzwasser häufig, oft Colonien bildend.

16. *Actinosphaerium* St. (*Actinophrys* auct.) Grösser als vorige. Ectosark mit grossen, radial gestellten, z. Th. contractilen Vacuolen, Endosark kleinblasig, körnig, mit zahlreichen Kernen. Die mit deutlichen Axenfäden versehenen Pseudopodien sind bis in das Endosark hinein zu erkennen.  
*A. Eichhornii* St. T. III Fig. 16. d 0,04—0,4 und mehr. Lässt sich künstlich theilen und copuliren. In Altwasser häufig. Fängt besonders kleine Rotatorien (*Colurus*, *Lepadella* u. a.).
17. *Vampyrella* Cky. Körper rundlich oder lang gestreckt, Ectosark zart durchsichtig, mit spärlichen nicht contractilen Vacuolen, Endosark gefärbt. Pseudopodien mit Körnchenströmung.  
*V. spirogyrae* Cky. T. III Fig. 24. L. 0,02—0,075. Körper ziegelroth, saugt *Spirogyra*-Zellen aus.
18. *Nuclearia* Cky. (*Trichodiscus* Ebg.?) Körper kugelig oder scheibenförmig bis lang gestreckt, mit Kernen und contractilen Vacuolen. Pseudopodien überall oder nur an einem Theile des Körpers ausstrahlend. Zuweilen mit dicker, von den Pseudopodien durchbrochener Gallerthülle.  
*N. delicatula* Cky. T. III Fig. 23.

Die Gattungen *Pompholyxophrys* und *Raphidiophrys* Arch. mit hohler, aus einzelnen, kieseligen Stücken bestehender Hülle, wie auch *Heterophrys* Arch. und *Sphaerostrum* Gr. mit weicher, gallertartiger oder faseriger Hülle, scheinen wenig verbreitet.

# INFUSORIA.

## LITERATUR.

- Ehrenberg, Chr. Fr.*, Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838.  
*Dugardin, F.*, Histoire naturelle des Infusoires etc. Paris 1841.  
*Pritchard, A.*, History of Infusoria etc. London 1842.  
*Perty, M.*, Zur Kenntniss der kleinsten Lebensformen. Bern 1852.  
*Balbani, E. G.*, Journal de Physiologie publ. par Brown-Séguard T. I (1858) III, IV ff.  
*Claparède et Lachmann*, Études sur les Infusoires etc. Genève 1858—61.  
*Fromentel, E. de*, Études sur les Microzoaires ou infusoires proprement dits. Paris 1874.  
*Stein, F.*, Die Infusionsthier auf ihre Entwicklungsgeschichte untersucht. Leipzig 1854.  
*Stein, F.*, Der Organismus der Infusionsthier. 3 Bde. 1859—1878.  
*Carus, J. V.*, Handbuch der Zoologie. Bd. 2. Leipzig 1863.  
*Engelmann, Th. W.*, Zur Naturgeschichte der Infusionsthier. Leipzig 1862.  
*Kölliker*, Jones histologicae. Leipzig 1864.  
*Hertwig, R.*, Beiträge zur Kenntniss der Acineten. Leipzig 1875.  
*Bütschli, O.*, Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle etc. Frankfurt a. M. 1876.

Der Körper der Infusorien besteht aus weichem, farblosem, körnigem Parenchym, welches nach Aussen in eine etwas dichtere Rindenschicht übergeht, deren äussere Begrenzung eine durchsichtige structurlose Membran — Cuticula — bildet. Bei manchen Arten sind diese drei Schichten deutlich erkennbar, selbst isolirbar, bei anderen gehen sie unmerklich in einander über. Das Parenchym ist, wenigstens an gewissen Stellen, willkürlicher Contraction und Expansion fähig, jedoch in sehr verschiedenem Grade. Manche Arten können sich nur wenig biegen und krümmen, der Körper ist daher formbeständig, bei anderen kann sich der ganze Leib strecken und contrahiren, krümmen und winden, ist also formveränderlich — metabolisch. Bei einigen ist er schnellend, d. h., er kann aus dem Zustande der grössten Expansion plötzlich in den der stärksten Contraction übergehen. Aeusserlich ist der Körper entweder nur mit einem oder einigen peitschenförmigen Anhängen — Geisseln — oder mit Saugröhren — Tentakeln —, deren Enden scheibenförmig oder napfförmig erweitert sind, oder mit Wimpern von verschiedener Länge und Stärke ganz oder stellenweise bekleidet. Hiernach zerfällt die Classe der Infusorien zunächst in drei Ordnungen:

- Flagellata (Flagellifera)* Geisselinfusorien,
- Acinetina (Suctoria Cl. L.)* Acineten und
- Ciliata*, Wimper-Infusorien.

Die letzteren sind entschieden mit einer Mundöffnung versehen. Ob auch alle Flagellaten eine solche besitzen, steht noch nicht fest. Alle Infusorien haben im Aussenparenchym, nahe der Oberfläche des Körpers mindestens eine contractile Stelle (Blase, Vesicula), in deren Umgebung häufig noch Zuführungsgänge im Parenchym sichtbar sind. Wenn, wie gewöhnlich, nur eine Blase vorhanden ist, so liegt sie bei den Ciliaten meistens nahe am Hinterende des Körpers. Manche Arten haben mehrere Blasen, deren Zahl und Lage aber meist constant ist. In diesen Blasen wird periodisch wässrige Flüssigkeit von der Körpermasse allmählig ausgeschieden und von Zeit zu Zeit plötzlich entleert, theilweise wohl in die Zuführungslücken zurückgedrängt, aus denen es dann alsbald wieder nachfliesst, ein Theil aber wird jedenfalls nach Aussen, und zwar durch eine constante Oeffnung im Parenchym, ausgeschieden (O. Schmidt, R. Leukart, Stein, Balbani, Engelmann u. a. gegen Claparède und Lachmann). Von festen Membranen sind weder die Blasen noch die Zuführungsgänge ausgekleidet (v. Siebold, Stein gegen Schmidt, Lieberkühn, J. Müller, Claparède, Lachmann, Fromentel).

Das Aussenparenchym enthält ferner bei allen Infusorien mindestens einen Kern (*Nucleus*), oft

deren mehrere, und bei vielen (nicht allen?) neben diesem oder in eine Höhlung desselben eingebettet, einen kleineren *Nucleolus*. Beide sind scharf begrenzte Gebilde mit einer structurlosen Membran und homogenem feinkörnigem Inhalt. Sie sind nicht immer deutlich sichtbar, werden es aber durch Einwirkung von verdünnter Essigsäure oder Chromsäure oder durch Farbstoff- (Carmin- und Anilinroth-Lösungen, in denen sie sich intensiver färben als das Parenchym).

Die gewöhnliche Vermehrungsweise der Infusorien ist die durch einfache Quertheilung; nur bei wenigen kommt Theilung der Länge nach oder in schiefer Richtung vor. Was man früher für Längstheilung hielt, ist gewöhnlich die Wiederauflösung einer vorhergegangenen Conjugation zweier Individuen. Andere Vermehrungsweisen durch Knospenbildung, Schwärmsprösslinge oder Embryonen (Eier?) sind bei einzelnen Gattungen vielfach beobachtet, ohne dass man bis jetzt berechtigt wäre, sie als allgemeine Erscheinungen anzusehen. Alle diese Processe aber werden von Theilungen des Kernes eingeleitet oder doch begleitet. Nach Bütschli's neueren Beobachtungen werden die alten Kerne beseitigt und aus den Nucleoli neue gebildet. Er betrachtet deshalb, wie früher schon v. Siebold, Köl liker, Clauss, Häckel u. A. die Kerne der Infusorien als ganz analoge Gebilde wie die Zellkerne der Pflanzen, ja, die Infusorien selbst als einzellige Thiere. Von anderer Seite, besonders von Stein, wird diese Auffassung entschieden bekämpft, weil die Differenzierung des Infusorienkörpers für eine einfache Zelle viel zu complicirt sei; es wird deshalb eine vielzellige, nur durch unsere optischen und chemischen Hilfsmittel nicht zu lösende Structur, oder doch eine Verschmelzung verschiedener Zellencomplexe, angenommen. Noch andere kommen zu dem Resultate, dass der gewöhnliche Zellenbegriff auf diese niederen Organismen gar nicht anwendbar sei.

Viele, wenn nicht alle Infusorien haben die eigenthümliche Fähigkeit, sich bei Eintritt ungünstiger Lebensbedingungen, z. B. Wassermangel, zur Kugelform zu contrahiren und durch Ausscheidung einer derbhäutigen Kapsel — Cyste — vor dem völligen Austrocknen, oder auch vor dem Verhungern auf lange Zeit zu schützen. Bei neuem Wasserzutritt platzt die Cyste und das Thier lebt nach wie vor weiter. Bei manchen Arten findet in der Cyste Theilung in 2, 4 oder mehrere Paare von Individuen statt; einige scheinen sich eigens zu diesem Zwecke einzukapseln.

Die winzigen Cysten werden vom Ufer und Boden ausgetrockneter Gewässer durch den Wind leicht emporgehoben und fortgeführt, sind demnach im Staube, der in der Luft schwebt, weit verbreitet, und dringen mit diesem in alle nicht luftdicht verschlossenen Räume. Das Auftreten von Infusorien in allen unverschlossen stehenden geeigneten Flüssigkeiten wird hierdurch erklärlich, ohne dass man ihre spontane Entstehung (*generatio aequivoca*) anzunehmen genöthigt ist. Auch erscheinen deshalb bei trockner Luft zahlreichere Formen und in kürzerer Zeit als bei nassem Wetter.

Der Aufenthalt der Infusorien richtet sich natürlich nach den Nahrungsstoffen, auf welche sie angewiesen sind. Dies sind theils flüssige, theils feste Stoffe. Einige Arten leben, wie schon in der Einleitung gesagt wurde, nur in frischem Wasser zwischen Algen, von denen sie sich nähren oder zwischen denen sie andere Thiere, welche ihnen zur Nahrung dienen, finden. Andere, die nur von faulenden organischen Stoffen leben, finden sich nur oder doch vorwiegend und meist massenhaft beisammen in stinkenden Pfützen und Infusionen.

## FLAGELLATA.

Körper unbewimpert, aber mit faden- oder peitschenförmigen Anhängen — Geisseln — versehen, die jedoch bei manchen erst nach Anwendung von Reagentien (s. S. 5) oder bei Gegenwart feiner Farbstoffpartikeln (Tusche, Carmin, Gummigutt) deutlich sichtbar werden, deshalb von allen älteren Mikrophographen übersehen und erst von Ehrenberg entdeckt, von diesem aber für hohle Rüssel gehalten wurden. Die Geisseln sind jedoch stets solide und nur als eine besondere Modification der Wimper anzusehen, treten meist nur am Vorderende des Körpers, bei einigen aber auch seitlich, hervor und dienen, wie die Wimpern der Ciliaten, sowohl der Fortbewegung wie zum Herbeiwirbeln von Nahrungsstoffen. Bei der Beobachtung zwischen zwei Glasplatten kleben sie leicht an diesen fest und werden durch die Anstrengung des so gefesselten Thieres, sich zu befreien, oft zerrissen. Solche geissellose Individuen können nicht mehr schwimmen, sondern nur kriechen und sich winden, bis etwa die Geissel wieder auswächst.

Bei einer gar nicht unbedeutenden, aber erst in neuester Zeit näher erforschten Gruppe ist die Basis der Geissel von einem verhältnissmässig grossen Kragen umgeben, dessen Form willkürlich veränderlich ist, da er einen directen Fortsatz der Leibessubstanz bildet. Einige parasitische Arten haben auch undulirende Membranen.

Eine Mundöffnung am Grunde der Geissel — von Einigen als Nahrung aufnehmende Vacuole aufgefasst — ist jetzt bei einer grossen Anzahl Flagellaten nachgewiesen, bei einigen auch ein sich an diese anschliessender Schlund. Manche verschlingen ausschliesslich feste Stoffe, andere nehmen nur flüssige Nahrung auf.

Die Hautschicht des Plasma ist bei der niedrigsten Gruppe der Flagellaten weich, selbst klebrig, bei anderen aber zu einem festen Panzer erhärtet und sondert bei manchen einen Gallertmantel ab, oder eine vom Körper sich loslösende, offene oder geschlossene Hülse, innerhalb deren der Körper festgeheftet oder frei beweglich ist.

Kerne und contractile Vacuolen sind bei den meisten Flagellaten bekannt und sicher bei allen vorhanden, bei vielen auch ein rother Pigmentfleck (Stigma, Auge nach Ehrenberg) oder deren mehrere, aber ohne lichtbrechenden Körper. Ausserdem kommen bei manchen kugelige, linsen- oder stabförmige, selten ringförmige Gebilde eines Kohlehydrats (Paramylon, zuweilen auch Amylon) vor, seltener dunkelfarbige Kügelchen oder sonstige Gebilde, die man für Eier oder Embryonen halten könnte. Bei den grün gefärbten Formen ist Chlorophyll als gleichmässiger Ueberzug besonderer Plasmaplatten, (Chromatophoren) vorhanden. Gelbbrauner Farbstoff erscheint ebenfalls stets an Platten gebunden. Manche Arten sind ganz farblos.

Die Vermehrung der Flagellaten geschieht durch einfache oder mehrfach wiederholte Theilung nach verschiedenen Richtungen: der Länge nach, diagonal, quer oder kreuzweise, — bei einigen im Bewegungszustande, bei anderen nachdem sie in den Ruhezustand übergegangen sind, der bei allen vorkommt. In einigen Fällen ist Brutbildung durch weiter fortgesetztes Zerfallen der Körpermasse beobachtet. Conjugation zweier Individuen kommt nicht selten vor und soll nach v. Stein die Bildung von Embryonen aus Theilstücken des Kernes einleiten, nach Anderen, die letztere Fortpflanzungsweise in Abrede stellen, vielleicht nur den gewöhnlichen Theilungsprocess neu beleben. — Die Conjugation ist oft von Längstheilung schwer zu unterscheiden. Bei der ersteren wachsen jedoch die Flagellaten, abweichend von den Wimperinfusorien, meist mit dem hinteren Theile der Rückenseite des Körpers zusammen, während die Längstheilung gewöhnlich von beiden Enden nach der Mitte zu stattfindet und beide neue Individuen gleiche Stellung zeigen. Zuweilen aber rücken die beiden neuen Individuen gegen das Ende des Processes auseinander und nehmen endlich einander entgegengesetzte Stellung ein, so dass man glauben würde Quertheilung vor sich zu haben, wenn nicht die beiden entgegengesetzten Enden mit Geisseln versehen wären, während bei der Quertheilung stets auf das Hinterende des ersten Individuums das Vorderende des zweiten folgt.

Bei der Mehrzahl der Arten leben die einzelnen Individuen frei beweglich, bei manchen bleiben sie in Familien (Horden, Coenobien) vereinigt, oft mit gemeinschaftlichem Gallertgehäuse. Manche sind, theils direct, theils mit einer Hülse in welcher sie leben, an Stielen festgeheftet.

v. Stein rechnet noch jetzt mit aller Entschiedenheit, wie früher schon Thuret und Claparède, die Flagellaten zum Thierreiche. Er betont deshalb neben der vollkommenen Contractilität des Körpers bei der Mehrzahl derselben den Besitz contractiler Vacuolen und besonders die Fähigkeit, sich durch Theilung zu vermehren, Wesen gleicher Art zu erzeugen, während die pflanzliche Zoospore stets nach kurzer Schwärmzeit wieder zur Stammform auswächst. Abgesehen von Häckel, der die Flagellaten für sein Protistenreich in Anspruch nimmt, scheint die Mehrzahl der neueren Forscher geneigt, sie dem Pflanzenreiche zuzuweisen, wenn nicht alle (v. Siebold, Kölliker, Clauss) so doch theilweise (Cohn, Cienkowsky). Letztere weisen dabei besonders auf den Besitz einer Cellulosekapsel im Ruhezustande, den Reichthum an Chlorophyll und farbigen Oelen oder Stärkemehl, sowie die Ausscheidung von Sauerstoff hin.



## UEBERSICHT DER FAMILIEN.

Körper mit weicher, oft klebriger Hautschicht  
ohne Farbstoffplatten

ohne trichterförmigen Fortsatz am Vorderende

Individuen frei schwimmend oder temporär festgeheftet . . . . . *Monadina* Ebg.

Individuen familienweise (zu Coenobien vereinigt)

an Stielen sitzend, später losgelöst, frei schwimmend . . . . . *Dendromonadina* St.

in strauchförmigen Gallertröhren . . . . . *Spongomonadina* St.

Individuen in glashellen Hülse sitzend . . . . . *Bicosoekida* St.

mit trichterförmigen, die Geißel umgebenden Kragen, mit oder ohne Hülse . . . . . *Craspomonadina* St.

mit zwei gelbbraunen Farbstoffplatten

Individuen in glashellen Hülse . . . . . *Dinobryina* Ebg.

„ ohne Hülse, einzeln oder in kugeligen Coenobien . . . . . *Chrysomonadina* St.

Körper mit festerer Hautschicht, grün oder farblos

ohne bewimperte ringförmige Furche

familienweise mit gemeinschaftlicher Gallerthülle . . . . . *Volvocina* Ebg.

Individuen mit dünner Gallerthülle . . . . . *Chlamydomonadina* St.

ohne Gallerthülle

familienweise verbunden . . . . . *Hydromorina* St.

einzeln, frei schwimmend

formbeständig . . . . . *Chloropeltida*, *Scytomonadina*, *Cryptomonadina* St.

metabolisch, Hautschicht contractil

farblos . . . . . *Astasiaea* St.

grün

ohne spröde Hülse . . . . . *Euglenidae* St.

mit spröder Hülse . . . . . *Thecomonadinae* Ebg.

mit ringförmiger bewimperter Furche, mit oder ohne Pauzer . . . . . *Peridineae* Ebg.

MONADINA. Körper farblos, klein, kugelig, ovoid, kegel- oder spindelförmig, meist formwechselnd, oft mit pseudopodienartigen, retractilen Fortsätzen, im Innern gewöhnlich mit Vacuolen, welche feste Nahrungsstoffe einschliessen. Mundöffnung meist nahe dem Vorderende, am Grunde der Hauptgeißel, Blase und Kern weiter nach hinten.

1 Geißel am Vorderende, Hinterende mit schwanzartigem, retractilem Anhang, Körper stark formwechselnd . . . . . 1. *Cercomonas* Ebg.

neben der Hauptgeißel 1 oder 2 kleine Nebengeißeln . . . . . 2. *Monas* Ebg.

2 Geißeln vorn, beide vorgestreckt, in spitzem Winkel . . . . . 3. *Goniomonas* St.

„ eine schwingend, eine schleifend . . . . . 4. *Bodo* Ebg.

„ zu etwa  $\frac{1}{4}$  der Länge mit einander verwachsen . . . . . 5. *Phyllomitus* St.

„ seitlich in Vertiefungen des Körpers . . . . . 6. *Trepomonas* Dj.

4 Geißeln am Vorderende . . . . . 7. *Tetramitus* Pty.

„ „ und zwei dgl. am Hinterende . . . . . 8. *Hexamita* Dj.

Die Mehrzahl der eigentlichen Monaden lebt in Aufgüssen, die mehr oder weniger stark in Zersetzung begriffen sind. Die Veränderlichkeit der Körperform hat die älteren Mikrographen zur Aufstellung zahlreicher unhaltbarer Arten veranlasst, die auf eine geringe Zahl typischer Formen zurückgeführt werden können. Ob die merkwürdige Ciliophrys infusionum Cky., die bald Flagellatenform, bald Heliozoenartigen Zustand annimmt, hierher zu stellen sei, oder zu den Rhizopoden, erscheint mir zweifelhaft.

1. *Cercomonas* Ebg. Körper sehr verschieden gestaltet und formwechselnd, fast flüssig, vorn mit einer sehr langen Geißel, an deren Grunde die Mundstelle, ohne schräge Leiste unterhalb derselben, hinten häufig mit schwanzartiger Verlängerung, festgeheftet oder frei schwimmend, zuweilen auch mit rundlichem Hinterende. Oft erscheint es zweifelhaft, ob der Schwanz zum Körper gehört, oder aus anhängenden Pilzfäden besteht.

*C. termo* St. (*Monas termo* Ebg. Clrk., — *Spumella termo* Bütschli, *Oikomonas* Kent.) T. IV Fig. 1. Junge Individuen kugelig, kegel- oder birnförmig, mit glänzendem Kern. Aeltere vorn oft herzförmig ausgerandet, mit lippenförmigen Fortsatz über der Mundstelle (Nahrung aufnehmenden Vacuole nach Cky. und Btschly.). Meist sehr durchsichtig, zart, oft von Nahrungsstoffen aufgetrieben. L. ohne Geißel bis 0,007.

*C. longicauda* Dj. T. IV Fig. 2. (*Bodo* sp. Cky.?). Körper ei- oder spindelförmig, vorn rundlich

oder zugespitzt, hinten nach dem Schwanze zu spitzig oder neben demselben noch mit seitlichen, amöbenartig formwechselnden Anhängen. L. bis 0,03. Schwimmt ruhig gerade aus, klebt aber leicht fest und sieht dann fast wie *Amoeba limax* Dj. aus.

*C. crassicauda* Dj. mit dickerer Schwanzbasis und breiteren Anhängen, 0,03 l.

*C. ramulosa* St. auch seitlich mit pseudopodienartigen Anhängen, 0,075 l.

*C. Musae domesticae* St. lang spindelförmig, parasitisch in Fliegen (und Nematoden Bl.).

2. *Monas* Ebg. Körper vorn zu beiden Seiten der langen Hauptgeißel mit einer kleinen Nebengeißel und einer schrägen leistenartigen Erhöhung unterhalb der Mundöffnung, hinten rundlich oder mit dünnem Stiele festgeheftet.

*M. guttula* Ebg. (*M. lens* Dj.? *Spumella vulgaris* Cky.) T. IV Fig. 3. Kugelig oder birnförmig, mit zitternder Bewegung schwimmend, oder auf langem Stiele schaukelnd. 0,018 d. In fauligen Infusionen mit Bakterien oft zahlreich. Sehr gefräßig.

*M. vivipara* Ebg. T. IV Fig. 4. Birnförmig oder ovoid, mit zahlreichen vorspringenden Körnchen besetzt, vorn mit rubinrothem Pigmentfleck, l. 0,03.

3. *Goniomonas* St. Körper flach, im Umriss oval, wenig veränderlich, vorn schiefwinklig abgestutzt, mit zwei langen, vorgestreckten Geißeln am spitzeren Ende, Mundleiste parallel der schrägen Vorderkante, nach Bütschli gekörnelt.

*G. truncata* St. (*Monas truncata* Fres., *Spumella truncata* Bli. *Cyatomonas* Cart.). T. IV Fig. 5. Körper 0,02 l., 0,01 br., Bewegung gleichmässig, rastlos, oft um die Querachse drehend.

4. *Bodo* Ebg. Körper ovoid oder spindelförmig, meist mit stärker gekrümmter Rücken- und flacherer Bauchseite, vorn mit zwei sehr langen Geißeln, von denen die eine nach hinten gerichtet ist.

*B. ovatus* St. (*Heteromita ovata* Dj.). T. IV Fig. 6. Körper eiförmig, an den Enden stumpf oder spitzig, schleifende Geißel dünn, bogig gekrümmt. L. 0,025—0,03.

*B. globosus* St. mehr kugelig.

*B. caudatus* St. (*Amphimonas caudata* Dj.; *Colpodella pugnax* Cky.). T. IV Fig. 8. Körper spindelförmig, oft gekrümmt, vorn schnabelartig zugespitzt, Geißeln beide bogenförmig geschwungen. L. 0,03. Saugt andere Infusorien, besonders *Clamydomonas pulvisculus*, aus.

*B. saltans* E. T. IV Fig. 7. Körper eiförmig, Geißeln etwas seitlich in einem kleinen Einschnitt. L. 0,018.

*B. gracilis* St. Aehnlich *Heteronema acus*, aber viel kleiner, zuweilen spiralig gedreht, schleifende Geißel länger als der Körper. L. 0,035, br. 0,003.

5. *Phyllomitus* St. Körper eiförmig, vorn, etwas seitlich, mit flach muldenförmigem Ausschnitt, an dessen Vorderende eine am Grunde blattartig breite Geißel entspringt, die sich weiter nach vorn spaltet.

*P. undulans* St. T. IV Fig. 11. Körper 0,025, Geißel doppelt so lang.

6. *Trepomonas* Dj. Körper flach eiförmig, vorn rundlich, hinten abgestutzt, an beiden Seiten mit breiten, nach entgegengesetzter Richtung gekrümmten häutigen Flügeln, wodurch der Querschnitt S-förmig und das Hinterende kreuzschnabelartig gestaltet wird. Geißeln seitlich am Grunde der Flügel.

*T. agilis* Dj. (*Grymaea vacillans* Fres.) T. IV Fig. 12 a. b. c. d. Körper sehr durchsichtig, sehr verschieden, bis 0,03 l. Bewegung wankend und drehend. Bei ruhenden Thieren (von Bütschli zuerst wahrgenommen) lebhaft Plasmastömung.

7. *Tetramitus* Pty. Körper kegel- oder spindelförmig, mit vier aus einem Punkte vorn entspringenden Geißeln; bei beginnender Längstheilung können deren acht vorkommen.

*T. decissus* Pty. (*Pyramimonas* d. Btli.) T. IV Fig. 10. Körper sehr hell, spindelförmig, hinten spitz, vorn seitlich mit flachem Ausschnitt, in dessen Ende die seitlich gerichteten Geißeln entspringen. L. 0,035, br. 0,01. Bewegung rasch, gleichmässig drehend. Nach v. Stein ist diese Form nicht, wie Bütschli meinte, mit *Pyramimonas tetrarhynchus* Schm. identisch. (S. *Hydromorina*.)

*T. rostratus* Pty. Körper vorn über der Geißelbasis nach der Rückseite zu schnabelartig vor-

gezogen. L. 0,04. Dreht beim Schwimmen, stets in zitternder Bewegung, Geisseln deshalb schwer sichtbar.

*T. sulcatus* St. (Colloidietyon sulcatum Cart.) T. IV Fig. 9. Körper conisch, vorn breit, stumpf oder ausgerandet, mit medianer Längsfurche. L. 0,04.

8. *Hexamita* Dj. Körper eiförmig, metabolisch, hinten mit 2 langen schleppenden Geisseln, vorn noch jederseits 2 also 4 (nach Bütschli noch 6, jederseits 3, zwei vorn und eine etwas weiter hinten gegen jene um 90° versetzt).

*H. inflata* Dj. T. IV Fig. 13. Körper vorn rundlich, hinten in 2 Zipfel gespalten, sehr hell, meist mit zahlreichen Vacuolen. L. 0,017—0,02.

*H. rostrata* St. Etwas grösser, 0,035, vorn schnabelartig zugespitzt.

*H. intestinalis* Dj., Körper vorn mit kammförmigen Zotten. In Fröschen und Tritonen.

Zu den Monadinen gehören noch mehrere andere parasitisch im Darm der Frösche, Eidechsen, Schaben etc. lebende Flagellaten, die spindelförmige *Trichomonas Batrachorum* Pty., vorn mit 2 oder 3 Geisseln und kammförmigem Zottenbesatz, hinten mit 1 Geissel und die mehr kugelige *Lophomonas Blattarium* St., mit einem dicken Schopf feiner Wimpern am Vorderende, ferner *Trichomastix*, *Trypanosoma* u. a.

**DENDROMONADINA.** Kegelförmige Monaden mit langer Hauptgeissel, kleiner Nebengeissel und lippenförmigem Fortsatz neben jener. Individuen zuweilen vereinzelt, gewöhnlich aber zu Coenobien vereinigt, welche im normalen Zustande an Stielen festsitzen.

Coenobien kugelig, Stielgerüst schlaff, dichotom verzweigt . . . . . 9. *Anthophysa* Bory.  
 „ büschelförmig, an kurzen, einfachen oder ästigen Stielen . . . . . 10. *Cephalothamnium* St.  
 „ doldenförmig, durch wiederholte Gabelung der steifen Stiele . . . . . 11. *Dendromonas* St.

9. *Anthophysa* Bory. Die kugeligen Coenobien lösen sich leicht von den Anfangs weichen, später hornigen Stielgerüsten los und tummeln sich massenhaft in gährenden Infusionen umher. Später trennen sich auch die einzelnen Individuen. Die leeren Stielgerüste schwimmen als locker verfilzte bräunliche Masse, schon mit blossem Auge sichtbar, auf der Oberfläche und wurden früher für Algenfäden gehalten. (Stereonema Ktz.).

*A. vegetans* St., Btl. (Volvox vegetans Müll., Epistylis? vegetans Ebg., Anthophysa Mülleri Bory, Cohn.) T. IV Fig. 14. Die frei schwimmenden Coenobien = *Uvella uva*, *U. atomus*, *U. chaemaemorum* und *U. glaucoma* Ebg. 0,024—0,032. Individuen 0,01, vereinzelt = *Bodo socialis* Ebg., auch sehr ähnlich der *Cercomonas termo*. In allen Gewässern, welche Kohlehydrate enthalten.

Die beiden anderen Gattungen dieser Familie mit je einer Art: *Cephalothamnium Cyclopuum* St. und *Dendromonas virgaria* St. (T. IV Fig. 15) scheinen wenig verbreitet; ebenso die der folgenden Familie.

**SPONGOMONADINA.** Eiförmige Monaden, die in schwammigen, meist bräunlich gefärbten einfachen oder verzweigten Röhren hausen.

Gehäuse massig, geschlossen, die Thiere ganz einhüllend . . . . . 12. *Spongomonas* St.  
 „ röhrenförmig, verästelt  
     Zweigenden gegabelt, nicht verwachsen . . . . . 13. *Cladomonas* St.  
     „ fächerförmig . . . . . 14. *Rhipidodendron* St.  
 Gehäuse scheibenförmig oder handförmig getheilt . . . . . 15. *Phalansterium* Cky.

12. *Spongomonas* St. Thiere kugelig oder eiförmig, mit 2 Geisseln, die allein aus der körnigen Gallert-hülle vortreten.

*Sp. intestinum* Sp. (Phalansterium intest. Cky.). Gehäuse darmförmig gewunden, bis 30 l, Thiere 0,005 l.

*Sp. discus* St. (Monas consociata Fres.). Gehäuse rundlich 0,08 d, Thiere 0,01 l.

*Sp. uvella* St. T. IV Fig. 17. Hülsen birnförmig, büschelweise gehäuft, 0,05, Thiere 0,01 l.

13. *Cladomonas* St. Thiere mit 2 Geisseln, in der offenen Mündung strauchartig verzweigter Röhren.

*Cl. fruticola* St. Aeste der Stöcke gerade oder gebogen. Thiere 0,008 l.

14. *Rhipidodendron* St. Thiere mit 2 Geisseln, in den offenen Enden schlank conischer Röhren, die zu flachen, fächerförmigen Gebilden mit gemeinschaftlichem Stiele verwachsen sind.

- Rh. splendidum* St. T. IV Fig. 16. Stöcke bis zu 0,3 gross, Thiere 0,012, bis auf die Geisseln in den Mündungen der Röhren verborgen.
15. *Phalansterium* Cky. Thiere birnförmig, am spitzeren Ende mit einer sehr langen Geissel, deren Basis von einer schnabelförmigen Scheide umschlossen ist. Vermehrung durch Quertheilung (nach Cky.).
- Ph. consociatum* Cky. (Monas cons. Fres.). Röhren trichterförmig, zu platten, scheibenförmigen Stöcken von ca. 0,06 verbunden. Thiere (ohne Schnabel) 0,01 l.
- Ph. digitatum* St. T. IV Fig. 18. Röhren fingerhutförmig, am Grunde zusammengewachsen. Thiere bis 0,017.

BICOSOECIDA. Körper ovoid, vorn mit zungen- oder kragenförmigem Fortsatz (Peristom) neben der sehr langen Geissel, schnellend, mit contractilem Stiele festsitzend im Grunde einer becherförmigen, gestielten Hülse, die ihrerseits an Wasserpflanzen festgeheftet ist. Vermehrung durch Quertheilung.

- Peristom lippen- oder zungenförmig, Hülsen einzeln . . . . . 16. *Bicosoeca* Clark.  
 „ kragenförmig, Hülsen in strauchförmigen Gruppen . . . . . 17. *Poteriodendron* St.
16. *Bicosoeca* Cl. (Bicoeca St.). Hülsen kurz gestielt, mit enger Mündung, die sich beim Zurück-schnellen des Thieres schliesst.
- B. lacustris* Cl. T. IV Fig. 24. Thiere birnförmig bis 0,027 l, Hülse ohne Stiel 0,035.
17. *Poteriodendron* St. Hülsen becherförmig in strauchförmigen Colonien wie Dynobryon, aber stets festgeheftet.
- P. petiolatum* St. T. IV Fig. 27. Hülse 0,03, Stiel etwa eben so lang, an der Mündung der vorgehenden seitlich festsitzend. Thiere 0,017 l.

CRASPEMONADINA ST. (Cylicomastiges Btschli). Eiförmige Monaden mit einer Geissel von doppelter Körperlänge, deren untere Hälfte von einem trichterförmigen, glashellen, formwechselnden Kragen umgeben ist, in dessen Grunde ein deckelartig vom Körper abgesetztes Köpfchen vortritt.

- Individuen ohne äussere Hülse  
 an einfachen Stielen büschelweise angeheftet . . . . . 18. *Codosiga* Clark.  
 an doldenförmig verzweigten Stielen . . . . . 19. *Codonocladium* St.  
 seitlich verbunden zu bandförmigen Gruppen . . . . . 20. *Codonodesmus* St.
- Individuen in abstehenden, glashellen Hülsen . . . . . 21. *Salpingoeca* Cl.
18. *Codosiga* Cl. Bli. (Codonosigo St.). Individuen mit feinen, kurzen Stielen büschelweise an dem plattenförmig verbreiterten Ende eines gemeinschaftlichen röhrenförmigen Stieles festgeheftet.
- C. botrytis* Bli. (Epistylis botr. Ebg., Anthophysa solitaria Bory, Fres., *Codosiga pulcherrima* Cl., *Codonosiga* botr. St.). T. IV Fig. 19. Thiere ohne Kragen 0,015—0,02 l.
19. *Codonocladium* St. Individuen einzeln oder paarweise an sehr langen, doldenartig verzweigten Stielen.
- C. umbellatum* St. T. IV Fig. 20. Individuen ohne Kragen 0,02 l.
20. *Codonodesmus* (C. phalanx) ist von Stein selbst als problematisch bezeichnet.
21. *Salpingoeca* Cl. Kragenmonaden, welche wie die Bicosoecida und Dinobryina in glashellen Hülsen wohnen, die einzeln oder gesellig an anderen Gegenständen, besonders Wasserpflanzen festgeheftet sind.
- S. gracilis* Cl. Hülsen lang gestreckt, bis 0,05, mit kurzem oder langem Stiel. Individuen fast cylindrisch, bis 0,015.
- S. convallaria* St. T. IV Fig. 21. Hülsen glockenförmig, kurz gestielt, von den Individuen fast ausgefüllt, so dass nur der Kragen vortritt.
- S. oblonga* St. Mittelform zwischen beiden vorigen.
- S. Clarkii* St. T. IV Fig. 22. Hülsen enghalsig, lang gestielt, Kragen bauchig aufgetrieben. *S. Clarkii* Bli. hat eine kurz gestielte, oben trichterförmig, fast dem Kragen parallel, erweiterte Hülse und stimmt mit keiner der Stein'schen Arten überein.
- S. amphoridium* Cl. scheint nur eine Mittelform zwischen voriger und folgender Art.
- S. amphoridium* St. Hülsen enghalsig, mit kurzem, dicken Stiel, gesellig.

- S. ampullacea* St. Hülse kugelig, ungestielt, mit langem, cylindrischem Halse.  
*S. vaginicola* St. T. IV Fig. 23. Hülse sehr lang, ungestielt.

DINOBYRYNA Ebg. Birnförmige Monaden mit zarter, fadenförmiger Hauptgeissel und sehr feiner kleiner Nebengeissel. Körper schnellend, mit rothem Pigmentfleck und zwei gelbbraunen Farbstoffplatten, wie die Glieder der folgenden Familie der Chrysomonadina und in glashellen Hülse sitzend wie Salpingoeca und die Bicosoecida.

- Hülse in strauchförmigen, frei schwimmenden Colonien . . . . . 22. *Dinobryon* Ebg.  
 „ einzeln oder in fächerförmigen Gruppen festgeheftet . . . . . 23. *Epipyxis* Ebg.  
 „ „ „ reihenweise (hinten zweispitzig) . . . . . 24. *Chrysopyxis* St.  
 22. *Dinobryon* Ebg. Hülse becherförmig, die jüngeren mit dem Hinterende am Rande der älteren befestigt wie bei *Poteriodendron*, die Thiere hängen mit feinen Faden in der Hülse fest.  
*D. sertularia* Ebg. T. IV Fig. 28. Hülse hinten kurz pfriemförmig, ca. 0,005 l.  
*D. stipitatum* St. Hülse doppelt so gross, lang gestielt.  
 23. *Epipyxis* Ebg. Hülse ungestielt.  
*E. utriculus* Ebg. T. IV Fig. 25. Hülse 0,025—0,04 l.  
 24. *Chrysopyxis* St. Körper kugelig, nicht schnellend, deshalb eigentlich zur folgenden Familie gehörig; ich schliesse sie nur ihrer Hülse wegen hier an.  
*Ch. hipes* St. T. IV Fig. 26. Hülse zweispitzig, auf Algenfäden reitend, 0,015 l.

CRYSOMONADINA. Körper meist ei- oder birnförmig, mit zwei gelbbraunen Farbstoffplatten zu beiden Seiten des Körpers.

- Individuen einzeln (im Bewegungszustande)  
 mit 1 Geissel und 1 rothen Pigmentfleck . . . . . 25. *Chrysomonas* St.  
 „ 1 „ „ 2 „ Pigmentflecken . . . . . 26. *Microglena* St.  
 „ 2 Geisseln und derber gekerbter Hülse . . . . . 27. *Hymenomonas* St.  
 „ 2 „ „ langem Stiele . . . . . 28. *Stylochrysalis* St.  
 Individuen zu kugeligen Coenobien vereinigt  
 mit 2 gleichen Geisseln am Vorderende  
 Coenobien ohne Gallerthülle . . . . . 29. *Synura* Ebg.  
 „ mit dickem, feinkörnigen Gallertmantel . . . . . 30. *Synocrypta* Ebg.  
 mit 2 ungleichen Geisseln im Umfange einer Gallertkugel . . . . . 31. *Uroglena* Ebg.  
 v. Stein rechnet hierher noch 2 Gattungen mit je einer Art: *Coelomonas grandis* (Monas grandis Ebg.) und *Raphidomonas semen* (Monas semen Ebg.), deren Zugehörigkeit zu dieser Familie aus dem vorliegenden Theile des Werkes nicht ersichtlich ist; mir sind beide nicht bekannt, eben so wenig die vier ersten Gattungen.

25. *Chrysomonas* St. (Monas Ebg.)  
*Ch. flavicans* St.  
*Ch. ochracea* St. (Chromulina ochracea Cky., Btli.). Körper kugelig oder oval, 0,001.  
 26. *Microglena* Ebg.  
*M. punctifera* E. Körper fast keilförmig, 0,04—0,05 l.  
 27. *Hymenomonas* St. Körper mit dicker, anschliessender, weicher, gekerbter Hülle.  
*H. roseola*.  
 28. *Stylochrysalis* St.  
*St. parasitica* St. Körper 0,012, Stiel 0,015. Gesellig an *Eudorina elegans*.  
 29. *Synura* Ebg. Kugelige, nicht in Gallerte gehüllte Coenobien von lose verbundenen, eiförmigen Individuen, mit oder ohne rothe Pigmentflecke.  
*S. uvella* Ebg. T. IV Fig. 29. Coenobien 0,06, Individuen 0,012.

Nach Stein besitzt jedes Individuum eine stachelige Hülse, die aber wahrscheinlich oft fehlt oder nicht deutlich sichtbar, bisher wenigstens nur an alten, vereinzelt Individuen (*Mallomonas Ploeslii* Pty.) bekannt gewesen ist. Die Farbe der Pigmentplatten variirt oft ins grünliche (*U. virescens* auct.). Diese Varietät ist von Ehrenberg u. a. mit den von ihren Stielen abgelösten Coenobien der *Anthophysa vegetans* in eine Gattung: *Uvella* zusammengestellt.

30. *Syncrypta* Ebg. Coenobien mit dickem, körnigen Gallertmantel, Individuen im Centrum der Kugel.  
*S. volvox* Ebg. Individuen denen der vorigen Gattung ähnlich, aber mit 2 rothen Stigmen, ohne rauhe Hülse, 0,01 l, Coenobien 0,045 d.
31. *Uroglena* Ebg. Birnförmige Individuen mit 2 ungleichen Geisseln und rothem Pigmentfleck, in der Oberfläche einer Gallertkugel steckend.  
*U. volvox* Ebg. Individuen 0,011—0,015. T. IV Fig. 30. Coenobien 0,11 d. Scheint wenig verbreitet.

**VOLVOCINA.** Chlorophyllgrüne, palmellenähnliche, mit Gallertmantel und 2 aus diesem vortretenden Geisseln versehene Individuen, die innerhalb einer gemeinschaftlichen Gallerthülle zu kugeligen, frei umher schwärmenden Coenobien vereinigt sind. Vermehrung durch wiederholte Theilung aller oder einzelner Individuen zu Tochterstöcken, die nach ihrer Ausbildung aus der dann zerreissenden Mutterblase ausschwärmen. Zu gewissen Zeiten wird diese vegetative Vermehrung durch eine geschlechtliche abgelöst, deren Producte in den Ruhezustand (Cysten, Oosporen, Gameten) übergehen.

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Kugeln hohl, Individuen im Umfange derselben             |                                  |
| zahlreich, klein, durch Schleimfäden verbunden . . . . . | 32. <i>Volvox</i> Ebg.           |
| 16—32 grössere, nicht verbunden . . . . .                | 33. <i>Eudorina</i> Ebg.         |
| Kugeln solide, Individuen im Innern derselben            |                                  |
| 8—32, dicht gedrängt im Centrum der Kugel . . . . .      | 34. <i>Pandorina</i> Ebg.        |
| nur 8, spindelförmig, im Aequator der Kugel . . . . .    | 35. <i>Stephanosphaera</i> Cohn. |

32. *Volvox* Ebg. Individuen innerhalb der dünnen gemeinschaftlichen Hülle zu einer Hohlkugel vereinigt, welche durch die dicht an einander gepressten Gallerthüllen der einzelnen, mit ihren Nachbarn durch Schleimfäden verbundenen Individuen gebildet wird. Die Mehrzahl der Letzteren ist steril, eine gewisse Anzahl, durch bedeutendere Grösse ausgezeichnet, erzeugt durch wiederholte Theilung Tochterstöcke (Sprossformen), welche in das Innere der Kugel gedrängt werden und sich dort ausbilden. Bei der von Busk, Williamson, Carter, Cohn und Stein näher studirten geschlechtlichen Fortpflanzung bilden sich in besonders grossen Coenobien mehr oder weniger zahlreiche Individuen zu weiblichen, andere in dem nämlichen oder in einem anderen Stocke zu weiblichen Sprossformen aus. Beide vergrössern sich zunächst nach dem Innern der Kugel zu blasenförmig, die weiblichen ohne sich zu theilen. In den männlichen entsteht ein scheibenförmiger Körper, der durch fortgesetzte, normal zur Oberfläche der Scheibe gerichtete Theilung in eine grosse Anzahl spindelförmiger, mit 2 Geisseln versehener Spermatozoen (Zwergmännchen St.) zerfällt. Letztere suchen die weiblichen Zellen (Oogonien vom botanischen Standpunkte aus betrachtet) auf und verschmelzen mit diesen, die sich dann mit einer derbhäutigen Cyste umgeben (zu Oosporen ausbilden). Das Chlorophyll wird dabei durch Amylum und rothes oder orangefarbenes Oel ersetzt.

*V. globator* St. (*V. monoicus* Cohn, *V. stellatus* Carter). Individuen sternförmig, stellenweise zusammenfliessend. Vegetative Tochterstöcke meist zu 8, geschlechtliche stets in anderen, aber männliche (ca. 5) und weibliche (ca. 40) in den nämlichen Coenobien. Cysten (Oosporen) mit langen spitzen Fortsätzen (*V. stellatus* Ebg.), Spermatozoen mit langem Schnabel, Geisseln am Grunde desselben. Kugeln 0,5 d. *V. globator* Cart. = *V. Carteri* St. ist eine neue bei Bombay beobachtete Art.

*V. minor* St. (*V. dioicus* Cohn). T. IV Fig. 42. Individuen kugelförmig, weniger zahlreich. Coenobien kleiner, getrennten Geschlechts. Vegetative Tochterstöcke 1—9 in einem Coenobium; weibliche Sprossformen 3—8, befruchtete mit glatter Schale (*V. aureus* Ebg.). Männliche Stöcke = *Sphaerosira volvox* Ebg. Die tafelförmigen männlichen Sprossformen schwärmen vor dem Zerfallen aus. Spermatozoiden mit endständigen Geisseln.

33. *Eudorina* Ebg. Coenobien aus 32, seltener 16, kugelförmigen Individuen, die, ohne sich zu berühren, der Innenfläche eines Kugelmantels angeheftet sind, so dass eine Centralhöhle übrig bleibt. Vegetative Vermehrung durch Theilung sämtlicher Individuen in Tochterstöcke, die als massenbeeförmige Kugeln schon in der Mutterblase rotiren. Geschlechtsreife Stöcke werden oval und

zeigen am Hinterrande wellige Einkerbungen. Die vier vorderen Individuen entwickeln durch radiale Theilung zahlreiche (64) sehr contractile Spermatozoen, die in den Innenraum des Stockes gelangen und die 28 weiblichen Individuen befruchten, die sich dann encystiren (zu rothen Oosporen mit glatter Schale entwickeln).

*E. elegans* Ebg. T. IV Fig. 41. Individuen 0,075 l mit 2 contractilen Vavoulen, deutlichem rothem Stigma und grossem Amylumkorn. Coenobien 0,04—0,13 d.

34. *Pandorina* Ebg. Coenobien aus 8—16 radial gestellten, den ganzen Innenraum eines dicken, oft mehrschichtigen, kugeligen oder ovalen Gallertmantels ausfüllenden, durch gegenseitigen Druck an den Berührungsflächen abgeplatteten und daher keilförmigen Individuen gebildet. Vegetative Vermehrung durch wiederholte Theilung sämtlicher auseinander rückenden und sich abrundenden Individuen in gleichartige Tochterstöcke, die, wie bei *Eudorina*, als maulbeerförmige Kugeln schon im Innern der Mutterblase rotiren, bevor sie ausschwärmen. Zur geschlechtlichen Fortpflanzung bilden sich nach Pringsheim 8 zellige Coenobien, die alle entweder männlich oder weiblich sind und beide zerfallen. Nach Copulation von je 1 männlichen und 1 weiblichen Individuum entwickeln sich ruhende Formen (rothe Oosporen).

*P. morum* Ebg. (*Botryocystis volvox* Ktz., *Synaphia Dujardinii* Pty.) T. IV Fig. 40. Coenobien 0,2—0,25 d. Individuen mit rothem, nicht immer sichtbarem Stigma. Die in Vermehrung begriffenen Stöcke sind leicht mit *Eudorina elegans* zu verwechseln. In ruhigen Gewässern überall gemein, besonders im Frühling.

35. *Stephanosphaera* Cohn. Coenobien von meist 8 spindel- oder walzenförmigen Individuen in kugeliger Gallerthülle. Vegetative Vermehrung durch wiederholte binaire Theilung der Individuen zu Tochterstöcken. In anderen Fällen entstehen durch weiter fortschreitende binaire Theilung kleine spindelförmige Körper mit Geisseln, welche ausschwärmen, copuliren und Gameten bilden.

*St. pluvialis* Cohn. Kugeln 0,1—0,15. In kleinen Pfützen auf Steinen etc.

CHLAMYDOMONADINA. Chlorophyllgrüne, palmellenartige oder farblose Individuen mit zarter oder dicker Hüllmembran (Cellulose), 2 Geisseln, 1—2 contractilen Vacuolen und Amylonkörnern, die meist deutlicher als der Kern hervortreten und bei den grünen mit Chlorophyll überzogen sind.

#### Körper ohne spröde Hülse

##### Individuen mit 2 Geisseln

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Coenobien (quadratische Tafeln) von 16 Individuen . . . . . | 36. <i>Gonium</i> Mlr.            |
| Individuen einzeln, wenn nicht in Theilung begriffen        |                                   |
| farblos, mit schwärmenden Theilungszuständen . . . . .      | 37. <i>Polytoma</i> Ebg.          |
| grün, Theilung im Ruhezustande                              |                                   |
| mit zarter Hüllmembran . . . . .                            | 38. <i>Chlamydomonas</i> Ebg.     |
| mit dicker Hüllmembran (Gallerte) . . . . .                 | 39. <i>Chlamydococcus</i> Al. Br. |

Individuen mit 4 Geisseln . . . . .	40. <i>Tetraselmis</i> St.
-------------------------------------	----------------------------

#### Körper mit spröder Hülse umgeben

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| drehrund . . . . .     | 41. <i>Coccomonas</i> St. |
| linsenförmig . . . . . | 42. <i>Phacotus</i> St.   |

36. *Gonium* Mlr. Schwärmende Coenobien von 16 kugeligen oder ovalen grünen Individuen, von denen je 3, im Ganzen 12, die etwas nach Innen gebogenen Seiten einer nahezu quadratischen Figur einnehmen, ohne die Ecken zu besetzen, 4 innerhalb jener, in deren Lücken stehend, ein kleineres Quadrat bilden. Eine gemeinschaftliche Hülle, die alle früheren Mikrographen annahmen (und womit die Gattung in die Familie der Volvocinen gehören würde, ist nicht vorhanden. (?) Die Individuen hängen nur an den Berührungspunkten lose zusammen. Vermehrung durch nicht immer gleichzeitig erfolgende viermal wiederholte binaire Theilung aller Individuen eines Stockes zu Tochterstöcken. Geschlechtliche Fortpflanzung wahrscheinlich durch Individuen zerfallener Coenobien wie bei den Chlamydomonaden, von denen sie nicht zu unterscheiden sind.

*G. pectorale* M. T. IV Fig. 39. Individuen von 0,006—0,02 l, mit ziemlich dicker Hüllmembran, Coenobien 0,025—0,058 (0,07). In Sümpfen und Tümpeln etc.

37. *Polytoma* Ebg. Farblose, eiförmige Individuen mit sehr zarter Hüllmembran, innerhalb deren im Bewegungszustande Theilung in 2, 4 oder 8, dann traubenförmig zusammenhängende Familienglieder stattfindet. Die Stöcke schwärmen bis fast zur Ausbildung der Jungen mit den Geisseln des Mutterthieres und kommen nur kurze Zeit zur Ruhe; encystirte theilen sich nicht. Alte Individuen enthalten oft zahlreiche Stärkekörner und sehr blassrothe Stigmen.
- P. uvella* Ebg. (*Chlamydomonas hyalina* Cohn.)\*) Letzterer hält sie nur für die Gährungsform von *Chlamydomonas pulvisculus*. T. IV Fig. 34—36. L. 0,025. In fauligen Infusionen.
38. *Chlamydomonas* Ebg. Grüne, eiförmige Individuen mit eng anliegender Hüllmembran und rothem Stigma, vorn rundlich oder mit kurzem, schnabelförmigem Vorsprung. Vermehrung im Ruhezustande durch bewegliche Sprösslinge mittelst einfacher oder 2—3 mal wiederholter Theilung innerhalb der sich erweiternden Mutterhülle, nachdem die Zellen eine sich mittheilende secundäre Membran abgeschieden haben, oder durch ruhende mittelst öfter wiederholter Theilung. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Copulation zweier vollständig verschmelzender Individuen, deren gleichfalls verschmelzende Kerne auf Kosten der übrigen Substanz zu einem kugeligen Körper wachsen, welcher dann durch radiäre Theilung in zahlreiche Segmente zerfällt, die sich nochmals concentrisch theilen. Die so entstehenden rundlichen Embryonen (Mikrogonidien) schwärmen aus.
- Ch. albo-viridis* St. Körper in der Mitte farblos und deshalb leicht mit *Polytoma uvella* zu wechseln. L. 0,02—0,026.
- Ch. pulvisculus* Ebg. T. IV Fig. 31—33 (*Diselmis viridis* Dj.). Mit scheibenförmigem Amylonkörper. L. 0,01—0,025.
- Ch. monadina* St. (*Microglena m.* Ebg.) Mit bandförmigem Amylonkörper. L. 0,025.
- Ch. grandis* St. Körper langgestreckt, fast parallelepipedisch, mit Längsstreifen. L. 0,05.
- ? *Ch. virescens* (*Vacuolaria virescens* Ky.). Mit zahlreichen Chlorophyllkörnern, ohne Stigma, 0,138.
39. *Chlamydococcus* Al. Br. Eiförmige, meist lang geschnäbelte Individuen mit sehr dicker glasheller Hülle, äusserlich grün, in der Mitte meist roth. Vermehrung wie bei *Chlamydomonas*, doch kann jede Generation in den Ruhezustand eingehen.
- Ch. pluvialis* A. B. (*Haematococcus* pl. Fltw., *Protococcus* pl. Ktz.), die Form des Blutregens, und *Ch. nivalis*, die des rothen Schnees, sind blutroth gefärbt. *Ch. pluvialis* lässt sich in Regenwasser leicht cultiviren, und ist eines der anziehendsten mikroskopischen Objecte.
- Ch. fluviatilis* St. (*Ch. rostratus* Cky.). T. IV Fig. 37. Grün. L. 0,025—0,035.
40. *Tetraselmis* St. Eine *Chlamydomonas* mit 4 Geisseln.
- T. cordiformis* St. (*Cryptoglana cordiformis* Cart. T. IV Fig. 38. L. 0,02.
41. *Coccomonas* St, *Chlamydomonaden* (also formbeständig) mit spröder Hülse, wie *Trachelomonas*.
- C. orbicularis* St. Hülse kreisrund. 0,05 d.
42. *Phacotus* St. Wie *Coccomonas*, aber mit linsenförmiger Hülse.
- Ph. lenticularis* St. (*Ph. viridis* Pty., *Cryptomonas lent.* Ebg.). T. II Fig. 54. L. 0,03.

HYDROMORINA. Grüne, formbeständige, meist spindelförmige Individuen ohne Hüllmembran, die bald einzeln, bald zu Coenobien verbunden, frei schwärmen oder mit Gallertstielen festgewachsen sind.

Individuen mit:

8—10 Geisseln, zu 16 in traubenförmigen Coenobien	43. <i>Spondylomorom</i> Ebg.
4 „ ohne rothes Stigma	44. <i>Pyramimonas</i> Schm.
„ mit Stigma und seitlichen Auswüchsen	45. <i>Chloraster</i> Ebg.
2 „ meist zu Coenobien vereinigt	
mit dem Hinterende, schwärmend	46. <i>Chlorogonium</i> Ebg.
mit dem Vorderende, festgewachsen	47. <i>Chlorangium</i> St.

\*) „Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der mikroskopischen Algen und Pilze.“ 1853.



43. *Spondylomorom Ebg.* Individuen vorn rundlich, mit 2 Vacuolen, in der Mitte, hinter dem Kerne mit rothem Stigma, hinten mit hyaliner Spitze. Vermehrung durch wiederholte Theilung aller Individuen, im Bewegungszustande.  
*Sp. quaternarium Ebg.* (Einzelthiere Phacelomonas Ebg., junge Coenobien Uvella bodo Ebg.). T. IV Fig. 45. Die Coenobien bestehen aus  $4 \times 4$  kreuzweise verbundenen Individuen, die Figur zeigt nur  $\frac{1}{4}$ . Individuen 0,02 l.
44. *Pyramimonas Schmarda.* Geisseln am stumpfen (ausgerandeten?) Vorderende des mit 4 Längswülsten besetzten pyramidalen Körpers.  
*P. tetrarhynchus Schm.* T. IV Fig. 46. L. 0,02.
45. *Chloraster Ebg.* Körper in der Mitte mit 4 kreuzweise gestellten seitlichen Auswüchsen.  
*Ch. gyrans Ebg.* L. 0,04.
46. *Chlorogonium Ebg.* Körper schlank spindelförmig, vorn hyalin, schnabelartig vorgezogen, mit rothem Stigma, hinten schlank zugespitzt. Vermehrung durch schiefe Theilung in 4—8 Individuen. Geschlechtliche Fortpflanzung mit Zerfallen in Mikrogonidien (*Dyas viridis*), die Morgens zwischen 7 und 9 Uhr ausschwärmen.  
*Ch. euchlorum Ebg.* T. IV Fig. 43. 44. Die Einzelthiere haben einige Aehnlichkeit mit *Euglena acus*. L. 0,07—0,12.
47. *Chlorangium St.* Spindelförmige Individuen mit 2 grünen Farbstoffplatten oder gleichmässig grün, zuweilen frei schwimmend, meist aber mit dem geissellosen Vorderende an Gallertstielen festgewachsen.  
*Ch. stentorinum St.* T. IV Fig. 47. (*Colacium stentorinum Ebg.*) L. 0,03. An Cyclopen und anderen Thieren.

CRYPTOMONADINA. Individuen stets einzeln, formbeszändig, meist mehr oder weniger platt, im Umriss oval, grün oder farblos.

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 2 gleiche Geisseln am ausgerandeten Vorderende               |                             |
| Körper farblos . . . . .                                     | 48. <i>Chilomonas Ebg.</i>  |
| Körper grün . . . . .  | 49. <i>Cryptomonas Ebg.</i> |
| 2 gleiche Geisseln seitlich . . . . .                        | 50. <i>Nephroselmis St.</i> |
| 1 Geissel am Vorderende                                      |                             |
| Körper grün ( <i>Chloropeltida St.</i> )                     |                             |
| gleichmässig gefärbt mit schwanzartiger Spitze am Hinterende |                             |
| ohne vorspringendes Mundrohr . . . . .                       | 51. <i>Phacus Dj.</i>       |
| mit vorspringendem Mundrohr . . . . .                        | 52. <i>Chloropeltis St.</i> |
| mit 2 Farbstoffplatten . . . . .                             | 53. <i>Cryptoglena Ebg.</i> |
| Körper farblos   |                             |
| platt, mit Längsfurche . . . . .                             | 54. <i>Petalomonas St.</i>  |
| sichelförmig . . . . .                                       | 55. <i>Menoidium Pty.</i>   |
| 2 ungleiche Geisseln, eine schleifend                        |                             |
| ohne Schlundrohr . . . . .                                   | 56. <i>Anisonema Dj.</i>    |
| mit Schlundrohr . . . . .                                    | 57. <i>Entosiphon St.</i>   |

Die 4 letzteren farblosen Gattungen nebst 6 anderen neuen: *Atractonema*, *Phialonema*, *Sphenomonas*, *Tropidociphus*, *Colponema*, stellt v. Stein in eine noch von ihm zu begründende Familie der *Scytomonadina* zusammen.

#### a. Cryptomonadina St.

48. *Chilomonas Ebg.* Körper farblos, sonst wie *Cryptomonas*, zu der sie sich verhält, wie *Polytoma* zu *Chlamydomonas*. Beide farblose Formen kommen nur in gährenden oder fauligen Infusionen vor und enthalten oft zahlreiche Stärkekörner.  
*Ch. paramecium Ebg.* (*Cryptomonas polymorpha*, var. *hyalina Pty.*) T. IV Fig. 55. L. 0,03 bis 0,04.
49. *Cryptomonas Ebg.* Körper platt, im Umriss oval, vorn seitlich an der Basis der Geisseln etwas aneugerand, mit Farbstoffplatten, ohne rothe Stigmen, Hinterende oft etwas nach rückwärts

gekrümmt. v. Stein hebt die Gattung *C. polymorpha* Pty. wieder auf, hält aber nur zwei der zahlreichen Ehrenberg'schen Arten fest:

- C. erosa* Ebg. T. IV Fig. 57 mit langen bräunlichen Farbstoffplatten. L. 0,025—0,03. In offenen Gewässern überall gemein.  
*C. ovata* Ebg. T. IV Fig. 56 mit spangrünem Farbstoff. L. 0,03—0,05. Unter Schizophyceen.  
 50. *Nephroselmis* St. Körper nierenförmig, Geisseln aus einer seitlichen Ausrandung.  
*N. olivacea* St. T. IV Fig. 59. L. 0,02—0,03. Bewegung in der Richtung der längeren Körperachse.

#### b. Chloropeltida St.

51. *Phacus* Duj. (*Euglena* sp. Ebg.). Körper planconvex, spiralig gestreift, mit rothem Stigma und grossen Paramylonkörnern, hinten mit schief gerichteter, schwanzartiger Spitze. Nach v. Stein bildet sich junge Brut nicht durch Zerfallen der ganzen Körpermasse, sondern in eigenen Keimsäcken.  
*Ph. pleuronectes* Dj. T. IV Fig. 73. Körper schwach gestreift, mit Längsfurche. L. 0,04—0,05. Dreht beim Schwimmen um die Längsachse. Unter Algen gemein.  
*Ph. Pyrum* Dj. T. IV Fig. 74. Mit erhabenen spiraligen Rippen. L. 0,04.  
*Ph. triquetus* Dj. (*Lepocinclis* Pty.) Mit erhabenem Kiel. L. 0,04.  
*Ph. longicauda* Dj. Körper oft spiralig gedreht. Mit sehr langem Schwanz. L. 0,09—0,11.  
 52. *Chloropeltis* St. Körper ähnlich wie bei voriger Gattung gestaltet, aber mit vorspringendem Schlundrohr.  
*Ch. hispidula* St. (*Euglena* hisp. Eichw.). Mit Längsreihen von kurzen Stacheln. L. 0,04—0,055.  
*Ch. ovum* St. (*Euglena* ov. Ebg.). T. II Fig. 60 (unten). Körper drehrund oder platt. L. 0,03—0,04.  
 53. *Cryptoglana* Ebg. Ähnlich *Cryptomonas*, aber mit rothem Stigma und nur einer Geissel.  
*Cr. pigra* Ebg. T. IV Fig. 58. Körper hinten spitzig. L. 0,03.

#### c. Scytomonadina St.

54. *Petalomonas* St. Körper platt, im Umriss eiförmig, am spitzeren Vorderende mit deutlicher Mundöffnung und langer, kräftiger Geissel.  
*P. mediocanellata* St. T. IV Fig. 49. Körper mit tiefer Mittelfurche, hinten rundlich. L. 0,03 bis 0,035. In Altwasser oft häufig.  
*P. sinuata* St. Körper hinten ausgebuchtet. L. 0,033.  
*P. abscissa* St. (*Cyclidium* absc. Dj.). Mit gekielter Rückenseite.  
 55. *Menoidium* Pty. Körper sichelförmig, die convexe Seite dicker als die concave, vorn, über der Geisselbasis schnabelartig verlängert.  
*M. pellucidum* Pty. T. IV Fig. 50. Sehr durchsichtig, aber oft mit grossen Paramylonkörnern. L. 0,045—0,057.  
 56. *Anisonema* Dj. Körper plan- bis concav-convex, schleifende Geissel sehr dick, klebt oft fest und schleudert das daran zerrende Thier weit zurück.  
*A. grande* St. (*Bodo grandis* Ebg., *Anisonema acinus* Dj.). T. II Fig. 53. Körper von der Gestalt eines Apfelkernes, Bauchseite flach, Rückenseite gewölbt. L. 0,02—0,05. Schwimmt ruhig grade aus.  
*A. truncata* St. Körper vorn abgestutzt. L. 0,044.  
 57. *Entosiphon* St. Körper ähnlich wie bei voriger Gattung, aber mit vorstülpbarem Schlundrohr.  
*E. sulcatum* St. (*Anisonema* sulc. Dj.). T. IV Fig. 51. Körper mit einer Längsfurche in der Mitte, jederseits zwei erhabene Rippen. L. 0,022—0,045.

ASTASIAEA. Körper schlauch- oder spindelförmig, metabolisch, meist sehr contractil, mit verschieden geformten Paramylonkörnern.

Farblos, aber oft mit farbigen Nahrungstoffen,

1 Geissel, Mund im Grunde eines endständigen trichterförmigen Peristoms

Mund seitlich am Vorderende

58. *Phialonema* St.

59. *Paramecium* Dj.

- 2 Geisseln,  
 davon eine schleifend . . . . . 60. *Heteronema* Dj.  
 beide wirbelnd  
 nahezu gleich gross . . . . . 61. *Zygoselmis* Dj.  
 sehr ungleich gross . . . . . 62. *Astasia* Ebg.
58. *Phialonema* St. (*Urceolus* Mky.). Körper urnenförmig, vorn trichterartig erweitert. Mund im Grunde des Trichters, mit deutlichem Schlund, Geissel seitlich neben der Mundöffnung.  
*Ph. cyclostomum* St. Körper gewöhnlich m. o. w. contrahirt, meist symmetrisch. L. 0,03. In Sumpfwasser. T. IV Fig. 71 c.
59. *Peranema* Dj. Körper gewöhnlich birnförmig, beständig formwechselnd, hinten rundlich oder etwas eingezogen, vorn nach der Basis der sehr kräftigen Geissel zu verdünnt. Mund und Schlund am spitzen Vorderende deutlich sichtbar.  
*P. trichophorum* St. (*Trachelius trichophorus* Ebg., *Astasia trich.* Clap., Clk., Btli., *Peranema protracta* Dj.). T. IV Fig. 72. Eine der verbreitetsten Flagellaten, aber selten zahlreich. L. 0,03—0,075. Schwimmt meist ruhig gerade aus, die nur an der Spitze wirbelnde Geissel steif vorgestreckt.
60. *Heteronema* Dj. Körper mit deutlichem Mund und Schlund, ähnlich voriger Gattung, aber mit 2 Geisseln, wovon eine nachschleift.  
*H. acus* St. (*Astasia acus* Ebg.). T. IV Fig. 71 a, b. Körper spindelförmig, hinten stets spitz, oft kreiselförmig contrahirt, mit rundlichen, zuweilen auch ringförmigen Paramylonkörnern. Beim Schwimmen ist das Vorderende dem der *Peranema* sehr ähnlich, da die schleifende Geissel, besonders bei kleinen Thieren, oft ganz unter dem Körper verborgen ist und nur bei plötzlicher Wendung zum Vorschein kommt. L. 0,05—0,1.  
*H. globulifera* St. (*Trachelius globulifer* Ebg., *Peranema globosa* Dj.). Körper flaschenförmig, oft kugelig contrahirt. L. 0,032—0,042.
61. *Zygoselmis* Dj. Körper sackförmig, mit ovaler Mundöffnung nahe dem Vorderende, vor derselben 2 Geisseln, von denen die eine meist viel länger und kräftiger als die andere.  
*Z. nebulosa* Dj. T. IV Fig. 70. Körper oft mit bläulichen Fettkügelchen angefüllt. L. 0,02—0,07.
62. *Astasia* St. (Ebg.) Körperform unbestimmt, Mund endständig, zweite Geissel sehr schwach.  
*A. proteus* St. T. IV Fig. 69 a, b, c. Körperform beständig wechselnd (wie *Eutreptia viridis* und *Monocystis agilis*, einer in *Cyclops quadricornis* schmarotzenden, aber gelegentlich ins Freie gelangenden Opaline, dem *Proteus tenax* O. F. M., T. III Fig. 13). Junge Thiere (*Monas punctum*, *Astasia pusilla* und *A. flavicans* Ebg., geissellose *Distigma proteus* und *D. tenax* E.) mehr formbeständig, die vordere Hälfte mit Körnern. L. 0,03—0,11. In alten Culturen mit Schizophyten oft zahlreich.

EUGLENIDAE St. Körper spindel- oder schlauchförmig, gewöhnlich grün.

- 2 Geisseln . . . . . 63. *Eutreptia* Pty.  
 1 Geissel (die oft fehlt)  
 meist schwimmend oder kriechend . . . . . 64. *Euglena* Ebg.  
 in schlauchartigen Hülzen . . . . . 65. *Ascoglena* Lb.  
 an Stielen fortgewachsen . . . . . 66. *Colacium* Ebg.
63. *Eutreptia* Pty. Körper vorn mit 2 langen feinen Geisseln, sehr metabolisch, wie *Astasia*, aber grün und mit rothem Stigma im Vorderende.  
*E. viridis* Pty. Ausgestreckt der *Euglena viridis* sehr ähnlich, 0,05—0,1 l., unausgesetzt formwechselnd.
64. *Euglena* Ebg. Körper spindel- oder schlauchförmig, gleichmässig grün, aber stets mit einer grossen hyalinen Stelle im kopfartigen Vorderende, an deren oberem Rande ein grosses rothes Stigma liegt. Geissel, wenn vorhanden, zungenartig aus einer kleinen Ausrandung, in welcher (nach Stein) ein wirklicher Mund liegt, an den sich ein Schlund anschliesst. Vermehrung durch Theilung nur im Ruhezustande, nachdem der Körper sich contrahirt und mit einer Cyste umgeben hat. Fortpflanzung durch Embryonen, welche in besonderen Keimsäcken gebildet werden,

hat von Stein auch bei dieser Gattung gefunden und setzt derselbe voraus, dass diesem Prozesse Conjugation mit vollständiger Verschmelzung zweier Individuen vorhergehe. Zahlreiche Conjugationszustände von *E. acus* und *a. viridis*, die mir vorkamen, gingen nie über die Mitte des Körpers hinaus, wohl aber fand Plasmaströmung zwischen beiden Individuen statt.

- E. viridis* Ebg. T. IV Fig. 65—68. Kleine grüne Fischchen mit zahlreichen rundlichen Körnern, beim Schwimmen ziemlich formbeständig, beim Kriechen (nach Verlust der Geissel), besonders beim Uebergang in den Ruhezustand sehr metabolisch. Die Cysten dieser in allen Pfützen und Tümpeln massenhaft vorkommenden Form legen sich oft dicht aneinander und bilden, indem sie an den Berührungsstellen sich gegenseitig abplatten polyedrisch gefelderte grüne, ulvenartige Häute. Eine besonders im Winter (aber nicht überall) vorkommende rothe Varietät ist *E. sanguinea* Ebg., eine farblose *E. hyalina* E. — L. 0,04—0,1.
- E. acus* Ebg. T. IV Fig. 61. Körper ausgestreckt lang spindelförmig, ähnlich *Chlorogonium euechlorum*, aber meist langsam sich krümmend und windend, contrahirt fast kreiselförmig (Fig. 60) Im Innern des Körpers zahlreiche stabförmige Paramylonkörner. L. 0,12—0,28.
- E. spirogyra* Ebg. T. IV Fig. 63. Körper schlauchförmig, platt, grün oder bräunlich, mit wenigen gekörnten Spiralen und 2 grossen ringförmigen Paramylonkörpern, contrahirt fast von der Form des *Phacus pyrum*. L. 0,2.
- E. oxyuris* Schmurda. T. IV Fig. 62. Voriger ähnlich und viel mit ihr verwechselt, aber grösser und noch mehr platt, mit weniger stark vortretenden Spiralen, oft selbst spiralig verdreht. L. 0,22.
- E. deses* Ebg. Körper lang gestreckt, meist sich aalartig windend und krümmend, oder contrahirend, mit stabförmigen Paramylonkörnern. *Amblyophis viridis* Ebg. T. IV Fig. 64 ist nach v. Stein nur die Altersform dieser Art. L. 0,07—0,2.
65. *Ascoglena* St. Euglenenartige Thiere, die in schlauchartigen Hülzen sitzen.
- A. vaginicola* St. Hülse vorn glashell, hinten bräunlich, 0,04 l.
66. *Colacium* St. Individuen wie *Chlorangium* schwärmend und stockbidend durch Absonderung von Gallertstielen am Vorderende, aber durch Contractilität des Körpers von jenen verschieden.
- C. arbuscula* St. (Ebg.) Individuen zwischen Kugel-, Birn-, und Spindelform beständig wechselnd, oft mit langen Stielen an Räderthieren festgeheftet.
- C. vesiculosum* Ebg. T. IV Fig. 48 scheint wenig verschieden von vorigem. L. 0,025—0,03.
- C. calvum* St. Doppelt so gross, cylindrisch bis keilförmig.

THECOMONADINA Dj., Pty. Euglenenartige Thiere mit spröder äusserer Hülse, wie die formbeständigen Gattungen *Coccomonas* und *Phacotus* (s. *Cryptomonadina*). v. Stein hat diese Familie mit den Eugleniden zusammengezogen und auf die eine Gattung *Trachelomonas* reducirt, welche die Ehrenberg'schen Gattungen *Lagenella*, *Cryptoglena*, *Chaetoglena* und *Chaetotyphla*, wie auch *Trypomonas* und *Chonemonas* Pty. einschliesst.

67. *Trachelomonas* Ebg. Hülse mit einer kleinen runden Oeffnung versehen, durch welche die sehr lange Geissel des im Innern seines selbstgeschaffenen Kerkers frei beweglichen Thieres vortritt, auch dieses selbst endlich ausschlüpft, wenn nicht die Hülse zerbricht. Letztere ist Anfangs farblos, häutig, später röthlich gefärbt, im optischen Durchschnitt als rother Ring erscheinend, im Alter rothbraun, undurchsichtig. Theilung findet, wie es scheint, nur ausserhalb der Hülse nach Euglenenart statt. Embryonalbildung in der Hülse hat v. Stein auch bei dieser Gattung beobachtet.
- T. volvocina* Ebg. T. IV Fig. 76. 77. 80. Hülse glatt, kugelig, 0,024 d, Mündung oft inwendig mit ringförmiger Verdickung. Schwimmt rotirend, sehr gewandt. In offenen Gewässern überall.
- T. rugulosa* St. Aehnlich voriger, aber mit runzeliger Oberfläche.
- T. lagenella* St. (*Lagenella euechlora* Ebg.). T. IV Fig. 79. Hülse flaschenförmig, Mündung äusserlich mit kurzem halsartigen Ansatz. L. 0,03. Aehnliche Arten sind *T. cylindrica* Ebg., *T. eurystoma* St. und *T. bulla* St.
- T. hispida* St. (*Chaetoglena velvox* Ebg., *Chonemonas hispida* Pty.) T. IV Fig. 45. Hülse

ovoid, mit oder ohne halsartigen Ansatz, ganz mit kurzen Stacheln besetzt, zuweilen hinten mit centrischer Spitze. L. 0,03—0,035. *T. acuminata* St. (*Lagenella* ac. Schmida.) mit längerer Spitze.

*T. armata* St. (*Chaetotyphla armata* Ebg. und *Ch. aspera* Ebg.). T. IV Fig. 78. Hülse ovoid, im mittleren Theile glatt, vorn mit kurzen, hinten mit langen Stacheln. L. 0,045.

**PERIDINEA.** Körper verschieden gestaltet, fast in der Mitte von einer rinnenartig vertieften, mit einer Reihe schwer sichtbarer kurzer Wimpern (adoraler Wimperzone St.) besetzten spiraligen, auf der Bauchseite unterbrochenen Furche umgeben, deren unteres Ende eine kurze, unbewimperte Längsfurche abschliesst, worin eine Mundöffnung und eine nach hinten gerichtete Geissel erst bei genauer Untersuchung gefunden werden. Bewegung wankend rotirend. Vermehrung durch Theilung der nackten, zuvor encystirten Formen. Geschlechtliche Fortpflanzung nach Conjugation zweier Individuen, die sich dann wahrscheinlich mit den von Claparède zuerst aufgefundenen sichelförmigen Cysten umgeben.

Körper ungepanzert, mit weicher Hautschicht . . . . .	68. <i>Gymnodinium</i> St.
„ „ mit derber Haut . . . . .	69. <i>Hemidinium</i> St.
„ mit einem glashellen, spröden netzartig facettirten Panzer	
Panzer ohne hornartige Fortsätze	
häutig, aus einem Stück bestehend . . . . .	70. <i>Glenodinium</i> St.
spröde, aus polygonalen Tafeln bestehend . . . . .	71. <i>Peridinium</i> Ebg.
Panzer mit hornartigen Fortsätzen . . . . .	72. <i>Ceratium</i> Ebg.

68. *Gymnodinium* St. Aeussere Körperhaut stets weich bleibend, wie die gepanzerten Formen nach dem Abwerfen des Panzers.

*G. fuscum* St. (*Peridinium* f. Ebg.). Körper ovoid, glatt, hinten rundlich, vorn zugespitzt. L. 0,062—0,094.

*G. pulvisculus* St. (*Peridinium* p. E.). Körper braun, kugelig, ca. 0,012 d.

*G. vorticella* St. (*Peridinium monadicum* Pty?). Farblos oder bläulich, mit rothem Stigma.

*G. roseolum* St. (*Glenodinium* ros. Schm.) röthlich gefärbt.

69. *Hemidinium* St. Körper derbhäutig, nierenförmig, platt, Furche nur in der linken Hälfte, rechte Seite demnach nicht ausgerandet.

*H. nasutum* St. Gelblich gefärbt.

70. *Glenodinium* St. (Ebg.). Panzer ovoid, häutig, glatt, structurlos. Längsfurche mit einem rothen Stigma (Oel?).

*G. cinctum* St. (*Peridinium oculatum* Dj., Pty.). T. IV Fig. 81. Farbe Gelbbraun. L. 0,047.

71. *Peridinium* Ebg. Panzer starr, aber gegliedert, d. h. aus einer bestimmten Anzahl polygonaler, meist netzförmig gemusterter Platten zusammengesetzt, zwischen die sich bandförmige Streifen einschieben und Formveränderungen gestatten. Durch Vergrösserung der Stücke kann zwar der Panzer wachsen, er wird aber auch öfter abgeworfen, besonders bei bevorstehender Theilung.

*P. tabulatum* St. (*Glenodinium* tab. Ebg.). T. IV Fig. 82. Panzer fast kugelig, Körper gelblich braun oder grün mit rothem Stigma. L. 0,047. In Gräben und Sümpfen zwischen Algen.

*P. cinctum* Ebg. ohne Stigma und *P. apiculatum* mit breiteren Streifen, sind wahrscheinlich nur Varietäten dieser Form.

72. *Ceratium* Schrk. Körper fast rautenförmig, platt, Bauchseite vertieft, Panzer aus netzartig gemusterten Tafeln zusammen gesetzt, mit hornartigen Fortsätzen.

*C. cornutum* Ebg. (*C. hirundinella* Dj., Pty.). T. IV Fig. 83 (verkehrt gestellt). Panzer vorn mit einem schräg abgestutzten Horn, hinten mit gekrümmter Spitze und einer zweiten kürzeren Spitze an der linken Seite. Farbe gelb oder grünlich. L. 0,15—0,18. In Gräben und Sümpfen.

## ACINETINA.

Körper formbeständig, farblos, unbewimpert, aber mit langen, biegsamen, contractilen, an der Spitze in Saugnapfen erweiterten Saugröhren (Tentakeln) versehen, mit denen andere Infusorien und Rotatorien

festgehalten und ausgesogen werden, wenn sie in ihre Nähe gerathen. Die äussere Körperhülle (Sceletmembran Hertw.) ist entweder eine weiche, zarte Membran, welche dem Körper eng anliegt und keine bestimmten Oeffnungen für den Durchtritt der Tentakeln besitzt, oder sie bildet (besonders bei den maritimen Arten: Autacineten Häkl.) eine mit solchen Oeffnungen versehene, meist starre, unbiegsame, mehr oder weniger aufgetriebene Hülse oder Schale, welche nur mit ihrem offenen Ende dem Körper anliegt. Nach Stein ist der Körper innerhalb der Schale noch mit einer besonderen inneren Hülle bekleidet; nach Hertwig fehlt Letztere. Mindestens bei manchen Arten dienen nach H. nicht alle Tentakeln den beiden Functionen des Festhaltens und des Aussaugens der Beute, sondern ein Theil fungirt als Fangfäden, ein anderer als Saugröhren. Erstere sind lang und beweglich, letztere kürzer und starr. Der Nucleus ist rundlich oder bandförmig, zuweilen sogar verästelt. Blasen einzeln oder mehrfach. Fortpflanzung durch nach Innen versenkte Knospen (Embryonen) mehrfach beobachtet.

Die Acineten können weder nach Belieben ihren Ort wechseln, um Nahrung aufzusuchen, noch solche durch künstliche Strudel herbeiziehen. Sie sind auf den Bereich ihrer Fangfäden beschränkt und deshalb in ihrer Ernährung mehr oder weniger vom Zufall abhängig. Man findet sie aber häufig nur in der Nähe gleichfalls fixirter Thiercolonien, die ihnen als Futter dienen (Vorticellinen).

Tentakeln nicht verzweigt

Thiere einzeln lebend

ohne aufgetriebene Hülse

ohne Stiel . . . . .

mit einem Stiele festgeheftet . . . . .

mit blasiger Hülse

ohne Stiel . . . . .

mit Stiel . . . . .

1. *Trichophrys* Cl. L.

2. *Podophrya* Ebg.

3. *Solenophrya* Cl. L.

4. *Acineta* Ebg.

Thiere in verästelten Colonien . . . . .

5. *Dendrosoma* Ebg.

Tentakeln verzweigt . . . . .

6. *Dendrocometes* St.

Bei der marinen Gattung *Ophiodendron* Cl. L. (*O. abietinum*) sitzen die Tentakeln auf einem langen, rüsselartigen, contractilen Fortsatze.

1. *Trichophrys* Cl. L. Körper lang, schmal, mit zahlreichen Tentakel-Bündeln. Nucleus bandförmig, gekrümmt. Blasen zahlreich.

*T. Epistylidis* Cl. L. L. 0,24. An Epistylis-Stielen.

2. *Podophrya* Ebg. Körper gestielt mit bündelständigen Tentakeln.

*P. Cyclopus* Cl. L. Körper fast eiförmig, oben rundlich, unten eingeschnürt; Stiel meist kurz. Tentakeln in 2 bis 5 Bündeln. Nucleus oval, Blasen 1 oder 2. L. 0,05. Auf Cyclops 4cornis und Lemnen.

*P. quadripartita* Cl. L. (*A. tuberosa* Weisse). T. III Fig. 46. Körper fast eiförmig, unten verengt, mit langem Stiel, oben mit vier Tentakelbündeln auf vortretenden Warzen. Nucleus oval. Blasen gewöhnlich 1 oder 2. L. 0,08—0,1. Auf Epistylis plicatilis, Paludinen etc.

*P. Carchesii* Cl. L. Körper eiförmig, oben rundlich, unten verengt, mit einem Tentakel-Bündel, in dessen Nähe eine Blase. Nucleus oval. L. 0,025—0,07. Auf Carchesium polypinum.

*P. cothurnata* Cl. L. Körper flach, oval oder nierenförmig, Stiel kurz und breit, Tentakeln oben, glorienförmig. Nucleus hufeisenförmig. Blasen zahlreich am Rande des Körpers. L. 0,01. Auf Lemnen, Callitriche etc.

*P. pyrum* Cl. L. Körper birnförmig, graulich braun, Stiel lang und breit. Tentakeln in drei Bündeln, eins oben und zwei seitlich, zwei Blasen, eine oben, eine seitlich. Nucleus oval, dick. L. 0,15. Auf Lemnen.

*P. ferrum equinum* Cl. L. Körper glatt, nierenförmig, oben mit einem Vorsprung. Stiel breit und kurz, in den Körper eintretend. Nucleus hufeisenförmig. Blasen zahlreich am Rande. Auf Hydrophilus piceus.

*P. elongata* Cl. L. T. III Fig. 43. Körper 5—6 mal so lang als breit. Tentakeln oben, unten und in zwei mittleren Bündeln. Stiel breit, gestreift. Nucleus bandförmig. Blasen zahlreich. Auf Paludina vivipara.

*P. astaci* St. Körper rundlich oder länglich rechteckig. Stiel dick, nach unten dünner. Tentakeln

- in vier Bündeln an den vier Ecken. Nucleus oval. Blasen zahlreich. L. bis 0,03. An Flusskrebsen, besonders den Borsten der Afterfüsse.
- P. Steinii* Cl. L. Körper birnförmig, Stiel oben breit, nach unten dünner. Tentakeln zerstreut, zahlreich. Nucleus verzweigt. Blasen zahlreich. Auf *Opercularia articulata*.
- P. Lichtensteinii* Cl. L. Stiel wie bei voriger, Nucleus oval, Tentakeln in zwei Bündeln. An Wasserkäfern.
- P. fixa* Ebg. (*Actinophrys pedicillata* Dj.) T. III Fig. 41. Körper kugelig, Stiel schwach, kurz oder ganz fehlend. Tentakeln zerstreut oder in zwei Bündeln. Nucleus nierenförmig. Blasen ein oder zwei. d 0,01—0,028. Cysten sehr hübsch kugelig mit flügelförmigen Ringen. T. III Fig. 42. In Altwasser häufig; sie ist jedenfalls die verbreitetste Acinetine, fängt Infusorien, die doppelt so gross sind als sie selbst (*Oxytrichinen*) und saugt sie vollständig aus.
3. *Solenophrya* Cl. L. Körper in ungestielter Hülse festsitzend.
- S. crassa* Cl. L. T. III Fig. 45. Hülse oval, trogförmig, gelb. Tentakeln in Bündeln. L. bis 0,16. An Lemnawurzeln.
4. *Acineta* Ebg. Körper in gestielter Hülse festsitzend.
- A. mystacina* Ebg. T. III Fig. 44. Rand der Hülse in 5—6 Lappen zerschlitzt, die sich dachziegelförmig zusammenlegen können. Nucleus rundlich. — L. bis 0,034.
- A. linguifera* Cl. L. Hülse oben zweilappig, lippenförmig. Tentakeln in zwei Bündeln. Nucleus bandförmig. Blasen zahlreich im Vordertheile. An Wasserkäfern.
5. *Dendrosoma* Cl. L. Colonie unten dick, oben in der Verästelung dünner. Nucleus bandförmig, in dem gemeinschaftlichen Stamme (weshalb Stein den Organismus für ein verzweigtes Individuum, nicht für eine Colonie hält).
- D. radians* Ebg. Körper bräunlich, 0,06—1 lang. Tentakeln geknöpft.
6. *Dendrocometes* St. Tentakeln verzweigt, nicht retractil, nicht geknöpft.
- D. paradoxus* St. Auf Kiemen von *Gammarus pulex*.

## CILIATA.

Bei den Wimper-Infusorien sind die drei Körperschichten: Cuticula, Rindenparenchym und Innenparenchym gewöhnlich deutlich unterschieden. Das Rindenparenchym ist nach Innen oft so scharf begrenzt, dass Lachmann nur dieses für die eigentliche Körpersubstanz, das flüssige Innenparenchym aber als Chymus ansah. Neuerlich hat Greef wiederum diese Auffassung vertreten. Jedenfalls hat dieselbe viel für sich, da man bei manchen Arten häufig die ganze Innenmasse in rotirender Bewegung sieht. Bei anderen Arten ist sie aber fester und rotirt nie.

Die Wimpern sind wahrscheinlich nicht blosse Anhänge der Cuticula, sondern Fortsätze des Rindenparenchyms, da sie willkürlich bewegt werden können. Sie kommen von sehr verschiedener Länge und Stärke vor. Bei manchen Arten sind sie so fein, dass sie nur in der Ruhelage oder nach Anwendung von Reagentien (verdünnte Essigsäure oder Chromsäure) deutlich zu sehen sind, bei anderen so dick, borsten- oder griffelförmig, dass sie als Bewegungsorgane zur Ortsveränderung, zum Laufen, Rudern oder Springen verwendet werden.

Bei vielen Arten, besonders den schnellenden, ist der Körper äusserlich mit tiefen spiraligen Furchen, deren Zwischenräume erhaben sind, umzogen. Wenn man an dünnen Körpertheilen die Spiralen der Vorder- und Rückseite gleichzeitig sieht, so scheinen zwei schiefwinklig gekreuzte Spiralen vorhanden zu sein. Die Wimpern sind auf den erhabenen Zwischenräumen der Furchen deutlicher sichtbar als in den Vertiefungen und scheinen deshalb in Reihen geordnet. Die vertieften Streifen sind als muskelartige Gebilde zu betrachten; ein wirklicher Muskel findet sich nur im Stiele der Vorticellinen.

Das Rindenparenchym ist bei verschiedenen Infusorien mit normal zur Oberfläche dichtgedrängt stehenden kleinen stabförmigen Körperchen durchsetzt, die äusserlich ein wenig vortreten und die Oberfläche der Cuticula wie chagriniert erscheinen lassen. Zweck und Beschaffenheit dieser Körperchen ist noch streitig. Allmann, Claparède, Köl liker u. A. haben sie für Nesselorgane, (Trichocysten) wie die der Turbellarien, angesprochen. Stein hält sie für Tastkörperchen, da sie bei manchen Arten besonders an

solchen Stellen vorhanden sind, welche halsartige Verlängerungen des Körpers bilden und augenscheinlich zum Tasten gebraucht werden. Erstere Auffassung gründet sich auf die Beobachtung, dass bei Anwendung von starker Essigsäure oder von Druck ein langer starrer Faden aus jedem dieser Körperchen hervorschießt, der sich von den erstarrten Wimpern durch grössere Länge und Stärke unterscheidet. Andere, stark lichtbrechende Körperchen finden sich zuweilen im Parenchym regellos gehäuft. Auch Chlorophyllkörner kommen bei verschiedenen Wimperinfusorien regelmässig vor, bei einigen wenigen auch an gewissen Stellen des Körpers ein violetter oder gelber Farbstoff, vielleicht nur ein Ueberbleibsel gefärbter Nahrungsstoffe. Der Chlorophyllgehalt wird jetzt als Symbiose mit einzelligen Algen (wie bei den Flechten) gedeutet.

Alle bewimperten Infusorien haben eine Mundöffnung. Diese liegt bei manchen in einer verschiedenartig gestalteten Vertiefung — Peristom — und ist äusserlich oft mit einer Reihe besonders kräftiger Wimpern, einer „adoralen Wimpernzone“ versehen, deren wirbelnde Bewegung kleine Strudel in dem umgebenden Wasser erregt, dadurch Nahrungsstoffe herbeizieht und endlich in den Mund befördert. Bei anderen ist die Mundöffnung äusserlich oder innerlich mit einer undulirenden Membran versehen, die ähnliche Dienste leistet.

An den Mund schliesst sich nach Innen meistens ein Schlund an, der entweder nur häutig ist, oder ein starres Rohr bildet, oder mit Stäbchen besetzt ist, die ihm ein fischreusenartiges Ansehen geben. Eine besondere Afteröffnung ist bei den meisten bekannt und wahrscheinlich bei allen vorhanden, mindestens eine constante Stelle zum Auswerfen der unverdauten Nahrungsreste. Bei einigen wenigen ist vor dem After ein kurzer Afterdarm beobachtet, nie aber findet sich zwischen Mund und After ein geschlossener Darm; der Schlund endigt stets frei im Innenparenchym und die verschluckten Nahrungsstoffe werden im unmittelbaren Contact mit demselben verdaut.

Zuweilen häufen sich die verschluckten kleinen Partikelchen, von denen manche Arten allein leben, am Ende des Schlundes im Parenchym zu kugeligen Ballen an, die, wenn sie eine gewisse Grösse erreicht haben, durch Contraction des Schlundes abgeschnürt und von anderen neuen Ballen zur Seite gedrängt werden. Solche Ballen sieht man demnach häufig im Innern des Thieres in grösserer Anzahl; sie wurden von Ehrenberg für mit Nahrungsstoffen gefüllte Mägen gehalten, die an einem gemeinschaftlichen Darmsitzen sollten, wie die Beeren an einer Traube. Er gab deshalb den Infusorien den Namen Polygastrica. Die neueren vollkommeneren Mikroskope haben diese Auffassung beseitigt.

Nur eine beschränkte Anzahl von Infusorien nährt sich von solchen ballenbildenden kleinen Partikelchen, Monaden u. dgl. Andere verschlucken auch grössere Thierchen, selbst Rotatorien oder Pflanzen, besonders Oscillarien und Diatomaceen. Durch solche grössere verschluckte Nahrungsstoffe wird der Körper der Thiere oft bis zur Unkenntlichkeit verzerrt.

Contractile Blasen, eine oder mehrere, sind bei allen Ciliaten deutlich sichtbar. Ist nur eine vorhanden, so liegt sie gewöhnlich nahe am Hintertheile des Körpers; kommen mehrere vor, so sind diese auf verschiedene Weise vertheilt. Zuführungsgänge, das heisst, Lücken im Parenchym, welche in die Blase münden, sind besonders bei matt gewordenen, absterbenden Thieren wahrnehmbar; häufig sind sie sternförmig um die Blase gruppiert, so dass sie als Ausstrahlungen derselben erscheinen.

Die meisten Infusorien haben nur einen Kern, (Nucleus) meist mit Nucleolus (der nach Bütschli der eigentliche Zellkern ist) viele aber auch deren zwei oder mehrere, die dann häufig durch dünne Fäden verbunden sind. Die Kerne sind gewöhnlich oval, oft bandförmig; häufig zerfallen sie in perlschnur- (rosenkrantz-) förmige Gebilde.

Auch bei den Wimperinfusorien noch ist die gewöhnliche Vermehrungsweise die einfache Quertheilung; Längstheilung kommt nur bei den Ophrydinen vor. Die Kerne theilen sich gleichfalls und gleichzeitig mit dem übrigen Körper.

Bei der Theilung behält das eine neue Individuum den Mund des Mutterthieres und entwickelt ein neues Hintertheil mit Blase und After, — das andere erbt letztere und erhält einen neuen Mund mit der zugehörigen Armatur. Die Trennung der beiden neuen Individuen geschieht meist vor Erreichung der normalen Länge. Das vollständige Auswachsen nimmt noch einige Zeit in Anspruch und man hat sich deshalb wohl zu hüten, kürzlich getheilte Thiere für besondere Arten zu halten.

Zu gewissen Zeiten sollte nach Stein u. A. in die Stelle der Theilung Embryonalbildung in



Inneren der Thiere eintreten, die aber nicht bei allen Arten beobachtet wird und, wie es jetzt scheint nur bei den Acineten wirklich vorkommt aber auch hier als innere Knospenbildung aufzufassen ist.

Nach der früheren Annahme sollte diese Embryonalbildung in Folge von Conjugation eintreten. Dieser nur zeitweilig, dann aber bei einer grösseren Anzahl gleichzeitig eintretende Process besteht darin, dass sich je zwei, scheinbar ganz gleich organisirte Thiere, bald von gleicher, bald von verschiedener Grösse, seitlich mit der Mundgegend des Körpers an einander legen und allmählig mehr oder weniger vollständig zu einem einzigen Körper verschmelzen. Bei den meisten Arten wird diese Conjugation nach einiger Zeit (oft erst nach einigen Tagen) wieder gelöst, ein Process, den man früher für Längstheilung ansah. Selten bleiben beide Individuen verschmolzen. Während der Conjugation vergrössern sich die Nucleoli beträchtlich, erhalten dabei zunächst ein streifiges Ansehen und zerfallen erst in zwei, später in vier oder acht kleinere Stücke (Samenkapseln), die nach v. Stein Bündel von geschlängelten Spermatozoen enthalten. Nach Balbiani sollen beide Individuen ihre Samenkapseln austauschen. Nach Bütschli wird der alte Kern beseitigt und aus dem Nucleolus ein neuer gebildet.

Nach beendigter Lösung der Conjugation reifen nach Stein die aus den Theilstücken des Nucleolus gebildeten Spermatozoen, werden frei, häufen sich in der Nähe des Nucleus an und dringen wahrscheinlich in denselben ein. Nun schwillt dieser bedeutend an und es schnüren sich von ihm Stücke ab, Eier (Balbiani) oder Keimkugeln (Stein), aus denen oder in denen sich unter Betheiligung der Protoplasmasubstanz der Leibeshöhle (Hertwig), kleine, ovale, mit Wimpern und Saugröhren versehene (acinetenartige) Embryonen bilden, welche endlich aus dem Mutterthiere, wahrscheinlich durch eine constante oder doch vorher gebildete Geburtsöffnung ausschwärmen, deren Entwicklung zur Stammform aber noch nicht beobachtet ist. Diese Vorgänge sind von Stein und später von Engelmann bei *Paramecium aurelia*, verschiedenen Vorticellinen und Oxytrichinen beobachtet und wie vorstehend geschildert gedeutet. Balbiani, Köl liker und Metznikoff haben sowohl die Spermatozoen als auch die acinetenartigen Embryonen schon früher für parasitische Bildungen erklärt, und diese Annahme ist neuerdings von Bütschli als begründet erwiesen. Letzterer sieht deshalb die Conjugation (wie bei den Diatomeen) als einen Verjüngungsprocess an, durch den das geschwundene Theilungsvermögen neu angeregt wird. — Der Grössenunterschied der conjugirten Individuen ist oft so bedeutend, dass das kleinere für eine Knospenbildung am grösseren gehalten werden kann und in der That vielfach gehalten ist. Bei den Vorticellinen scheint indess auch wirkliche Knospenbildung vorzukommen, obwohl Stein geneigt ist, sie ganz in Abrede zu stellen.

Die natürliche Lebensdauer der Infusorien scheint in Folge stetiger Erhaltung eines Theiles derselben bei dem Theilungsprocesse unbegrenzt zu sein. Gegen äussere Verletzung, die beim Ueberführen auf den Objectträger oft unabsichtlich vorkommt, verhalten sich die verschiedenen Arten sehr ungleich. Manche zerfliessen sofort bei der geringsten Verletzung, einige werden sogar durch ihr eigenes Wimperspiel zerrissen, wenn der Körper an die Grenze des Wassertropfens gelangt und der Aussenfläche adhärirt (*Tintinnus*); andere resorbiren grosse Sarkodetropfen, die bei Verwundungen ausgetreten sind und ergänzen abgerissene Stücke, während letztere noch längere Zeit erkennbar bleiben. Man sieht häufig abgerissene Peristomfelder von *Stylonicchien*, welche durch die adoralen Wimpern im Kreise herum gewirbelt werden. Auch solche Difformitäten haben schon oft genug Veranlassung zur Aufstellung neuer Arten gegeben.

Man theilt jetzt Allgemein mit Stein die Wimperinfusorien nach der örtlichen Vertheilung der Wimpern in vier Gruppen:

Wimpern auf der ganzen Oberfläche des Körpers	
ohne adorale Zone stärkerer Wimpern . . . . .	<i>Holotricha St.</i>
mit einer adoralen Wimperzone . . . . .	<i>Heterotricha St.</i>
Wimpern nicht auf der ganzen Oberfläche des Körpers	
nur auf der Bauchseite, Rücken nackt . . . . .	<i>Hypotricha St.</i>
nur in einzelnen Zonen oder Büscheln . . . . .	<i>Peritricha St.</i>

## HOLOTRICHA St.

Körper auf der ganzen Oberfläche dicht mit gleichartigen, feinen Wimpern bedeckt, die in Folge der Längsstreifung in Reihen geordnet scheinen. In der Mundgegend höchstens etwas längere Wimpern, aber keine wirkliche adorale Zone. Die Wimpern sind stets kürzer als der Körper und zuweilen so fein, dass sie nur in der Ruhe oder erst nach Einwirkung von verdünnter Essigsäure oder Chromsäure sichtbar sind.

Mund am Vorderende des länglichen oder halsartig verlängerten Körpers . . . . .	<i>Enchelyina</i> Dj.
Mund an der Seite einer halsartigen Verlängerung des Körpers . . . . .	<i>Trachelina</i> Ebg.
äusserlich ohne undulirende Membran	
auch der Schlund ohne solche Membran . . . . .	<i>Paramaccina</i> St.
Schlund mit undulirender Membran . . . . .	<i>Leucophryina</i> St.
äusserlich mit indulirender Membran . . . . .	<i>Cinetochilina</i> St.

Zu den holotrichen Infusorien rechnet Stein auch die parasitisch im Innern anderer Thiere lebenden Opalinen, die aber weder Mund noch After haben und sich nur durch Diffusion ihrer Cuticula aus der Leibessflüssigkeit ihrer Wirthe nähren.

## ENCHELYINA. Körper metabolisch oder formbeständig, Mund am Vorderende.

Körper vorn mit halsartiger Verlängerung, metabolisch, drehend, beim Schwimmen um die Längsachse drehend	
Mund an einem endständigen conischen Zäpfchen	
an dessen Grunde längere Wimpern . . . . .	1. <i>Lacrymaria</i> Ebg.
an dessen Rande längere Wimpern . . . . .	2. <i>Phialina</i> Ebg.
platt, beim Schwimmen nicht drehend . . . . .	3. <i>Trachelophyllum</i> Ebg.
Körper ohne halsartige Verlängerung, formbeständig	
ohne bezahnten Schlund	
hinten ohne Springborste	
nach vorn verdünnt, schräg abgestutzt . . . . .	4. <i>Enchelys</i> Ebg.
tonnenförmig mit gekreuzten Furchen . . . . .	5. <i>Coleps</i> Ebg.
kugelig oder ellipsoidisch . . . . .	6. <i>Holophrya</i> Eb.
hinten mit einer Springborste . . . . .	7. <i>Urotricha</i> Ebg.
mit bezahntem Schlund	
Körper eiförmig nach vorn nicht dünner . . . . .	8. <i>Prorodon</i> Ebg.
Körper eiförmig nach vorn verdünnt . . . . .	9. <i>Enchelyodon</i> Ebg.

1. *Lacrymaria* Ebg. Körper metabolisch, schnellend, in ausgestrecktem Zustande spindelförmig, hinten spitz, vorn mit sehr langem, aber vollständig retractilem, beständig in zierlichen Curven sich schlängelndem Halse, an dessen Spitze ein kleines abgeschnürtes, am Grunde bewimpertes Köpfchen sitzt. (*Trachelocerca* Ebg., St. ebenso, aber ohne dieses Köpfchen). Zusammenschnellend wird der Körper fast kugelig. Die erhabenen Streifen treten dann sehr stark hervor und erscheinen an dem dünnen Halse, der Vorder- und Rückseite zugleich erkennen lässt, als zwei schiefwinklig gekreuzte Spiralen.

*L. olor* Ebg. T. V Fig. 1 u. 2. Farblos oder grün (*Trachelocerca viridis* Ebg.). Grösse sehr variirend, bis 0,2 l ohne den Hals. Nucleus oval, Blasen meist drei, zwei in der Mitte, eine fast hinten. After dicht vor dem Hinterende. Schwimmt mit steif gestrecktem Halse bald vorwärts, bald rückwärts, stets um die Längsachse drehend. In klarem Wasser zwischen Algen häufig.

*L. elegans* Engelm. 0,17 lang, längsstreifig, mit ringförmig eingeschnürtem Halse, weicht von voriger so bedeutend ab, dass eine besondere Gattung daraus zu bilden sein wird.

2. *Phialina* Ebg. Körper oval, Hals kurz und dick, Wimpern am oberen Rande des Köpfchens, abwärts gerichtet. Nucleus oval, Blase am Hinterende des Körpers.

*Ph. vermicularis* Ebg. T. V Fig. 3 u. 4. Körper einer verkorkten Flasche ähnlich. Farblos und *Ph. viridis* Ebg. grün von Chlorophyllkörnern. L. 0,12. Zwischen Algen. Bewegung stürmisch kreiselnd.

3. *Trachelophyllum* Cl. L. Körper ähnlich *Lacrymaria*, aber platt, nicht schnellend und beim Schwimmen nicht drehend. Nucleus doppelt, oval, Blase hinten.

- T. apiculatum* Cl. L. (*Trachelius apiculatus* Pty.). T. V Fig. 14. Hals lang und dünn, mit langem geradlinigem, als dunkle Linie sichtbarem Schlunde, der an der Spitze als kleines, unbewimpertes Köpfchen vortritt, beim Schlingen sich ganz enorm erweitern kann. Ich habe gesehen, dass es *Aspidisca Lynceus* vollständig verschlang (Fig. 15); *Stylonichia pustulata* wurde nur ausgesogen. L. 0,15. In stagnirenden Wassern häufig, oft zahlreich.
- T. pusillum* Cl. L. Körper klein, linear, mit kurzem Halse. L. 0,04.
4. *Enchelys* Ebg. Körper länglich oder eiförmig, Mundende spitzer, schräg abgestutzt. Mundwimpern etwas länger als die sehr kurzen Körperwimpern.
- E. farcimen* Ebg. T. V Fig. 7. L. 0,02—0,03. Nucleus oval, Blase hinten. In Aufgüssen.
- E. spathula* M. (*Leucophrys spatulata* E.? *Spathidium hyalinum* Dj.? *Habrodon curvatus* Pty.?) Körper lang gestreckt hyalin, Mundende etwas wulstig verdickt, Nucleus oval, Blase hinten. L. 0,18—0,24.
- E. arcuata* Cl. L. T. V Fig. 8. L. 0,08. Nucleus länglich, Blasen zahlreich im Bogen am Körperende. In stagnirendem Wasser.
5. *Coleps* Ebg. Körper tonnenförmig, gepanzert, durch rechtwinklig gekreuzte Furchen in regelmässige gewölbte Felder getheilt, am Hinterende mit zwei bis drei kurzen, spitzen Anhängen. Schlund kurz, längsfaltig, Nucleus und Blase nicht sichtbar.
- C. hirtus* Ebg. T. V Fig. 31. L. 0,04—0,05. Farbe grau, dunkel, zuweilen grün (*C. viridis* Ebg.) Bewegung wankend. Ueberall gemein, wo organischer Detritus vorhanden ist.
6. *Holophrya* Ebg. Körper kugelig oder eiförmig, Mund mit zwei etwas vorspringenden Lippen. Wimpern lang. Nucleus rundlich, Blase am Hinterende.
- H. brunnea* Dj. T. V Fig. 41. L. 0,2. Körper sehr stark gefurcht. Zwischen Algen nicht selten, wo sie gleichfalls von organischem Detritus lebt. Zuweilen sieht man, dass sie den aus den Körpern zerquetschter Entomostraceen ausfliessenden feinkörnigen Inhalt massenhaft einsaugt, wobei Scharen von *Coleps hirtus* getreulich helfen.
- H. ovum* Ebg. 0,04—0,1 und *H. discolor* Ebg. 0,11 l, sind beide der vorigen sehr ähnlich.
7. *Urotricha* Ebg. Körper in der Form *Holophrya* ähnlich aber kleiner, noch stärker gefurcht und bewimpert, am Hinterende mit einer Springborste. Blasen endständig.
- U. farcta* Ebg. T. V Fig. 32. L. 0,04. Bewegung abwechselnd langsam kreisend und springend. Zwischen Algen häufig.
8. *Prorodon* Ebg. Körper eiförmig, an beiden Enden etwas platt, meist mit Längsfurchen. Schlund mit parallelen, stabförmigen, oft schwer sichtbaren Zähnen, Blase endständig. Thiere sehr beweglich, rastlos um die Längsachse drehend und kreiselnd, zuweilen sich überschlagend.
- P. teres* Ebg. Körper in Form und Farbe sehr verschieden, fast cylindrisch, an beiden Enden rundlich, bis fast kugelig, meist mit grossen farbigen oder schwärzlichen Kugeln dicht erfüllt. Mund und Schlund schwer sichtbar nicht flach, oft etwas seitlich. L. 0,166. In stagnirendem Torfwasser.
- P. niveus* Ebg. Körper elliptisch, gedrückt. Schlund breit, flach, kurz. Nucleus lang, bandförmig, gekrümmt. L. 0,33. Zwischen Algen zuweilen.
- P. griseus* Cl. L. Körper fast cylindrisch, längsstreifig, Schlund breit, flach. Nucleus oval, zweitheilig. L. 0,1. In stagnirendem Wasser.
- P. armatus* Cl. L. Körper fast kugelig, etwas zusammengedrückt. Vorderseite mit Tastkörperchen. Schlund breit, kurz. Nucleus elliptisch, klein. L. 0,1.
- P. edentatus* Cl. L. T. V Fig. 37. Körper lang gestreckt, längsstreifig. Schlund lang, eng, ohne Stäbchen. Nucleus lang, oval. L. 0,1—0,15. Gemein.
9. *Enchelyodon* Cl. L. Körper länglich oval, Schlund lang und dünn. Nucleus lang, gekrümmt. Blase endständig. Bewegung langsam.
- E. farctus* Cl. L. T. V Fig. 25. L. 0,15. Thiere sehr gefrässig. In Gräben auf bruchigen Stellen.

TRACHELINA. Körper metabolisch, vorn halsartig verlängert, Mund an der Seite oder am Grunde des Halses.

Körper platt, Bauchrand mit borstenförmigen Tastkörperchen . . . . . 10. *Loxophyllum* Dj.

Körper nicht platt, lang gestreckt

Blasen zahlreich in rückenständiger Reihe

jede mit lichtbrechendem Körperchen . . . . . 11. *Loxodes* Cl. L.

Blasen ohne solche Körperchen, zahlreich oder einzeln

Mund bauchständig, schief, nicht offenstehend . . . . . 12. *Amphileptus* Cl. L.

Mund am Grunde des Halses, mit wulstigem Rande . . . . . 13. *Dileptus* Dj.

Körper eiförmig, Parenchym buchtig verzweigt, mit Lücken . . . . . 14. *Trachelius* Cl. L.

10. *Loxophyllum* Dj. Körper metabolisch, platt, Hals beil- oder messerförmig, der beständig tastende Vorder- (Mund-) rand desselben mit Tastkörperchen dicht besetzt. Blase am Hinterrande.

*L. meleagris* Dj. (*Amphileptus* M. Ebg.) T. V Fig. 5. Körper gross, sehr breit, mit dünnem, durchsichtigem Aussenrande. Rücken mit einer Reihe blasiger Vorsprünge, an denen ebenfalls Tastkörperchen stehen. Nucleus lang, strangförmig, oder in eine Reihe ovaler Körperchen zerfallen. L. bis 0,37. Gemein in stagnirenden Gewässern. Verschlängt gern kleine Rotatorien (*Colurus* etc.). Zuweilen findet man Exemplare mit kugeligen Haufen eiförmiger Körperchen von unbekannter Natur, die fast den ganzen Raum des Leibes ausfüllen.

*L. fasciola* Cl. L. (*Amphileptus* f. Ebg.) T. V Fig. 9. Körper und Hals lang gestreckt, Hinterende des Körpers spitz. Nucleus doppelt. L. bis 0,2. Gemein. Schwimmt langsam, abwechselnd vor- und rückwärts.

*L. lamella* Cl. L. (*Trachelius* l. Ebg.) T. V Fig. 10. Körper linear, klein. Nucleus doppelt. L. 0,05—0,08. Gemein.

11. *Loxodes* Cl. L. Körper säbelförmig gekrümmt, mit spiralen Furchen. Rückenseite mit einer Reihe Blasen, in deren Mitte stark lichtbrechende Körperchen, die aber oft durch die verschlungenen Nahrungsstoffe verdeckt werden.

*L. rostrum* Ebg. (*Pelicida rostrata* Dj.) Aehnlich, aber breiter, wie T. V Fig. 11. Mundfläche und Schlund braun. L. 0,16—0,4. In stagnirendem Wasser wenig verbreitet, zuweilen zahlreich.

12. *Amphileptus*. Körper S-förmig, beiderseits spitz, stark bewimpert, Mund schief an der concaven Bauchseite, ohne wulstigen Rand, meist geschlossen. Nucleus doppelt. Blasen zahlreich in einer Reihe am Rücken. Thiere hin und her schleichend, sehr gefräßig.

*A. meleagris* Ebg. T. V Fig. 11. L. 0,25—0,3.

*A. Claparedii* St. Würgt sich auf Epistylis- und Carchesium-Glocken und encystirt sich zur Verdauung an deren Stielen, theilt sich auch in dieser Cyste.

13. *Dileptus* Dj. (*Amphileptus* e. p. Ebg., Cl. L.) Körper metabolisch, hinten meist mit spitzem Schwänzchen, vorn mit deutlich abgesetztem, stets bewegtem Halse, an dessen Grunde der Mund sitzt. Unterrand des Mundes wulstig verdickt.

*D. gigas* Cl. L. Körper gross bis 1,5, Hals  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{3}$  der ganzen Länge. Bewimperung sehr auffallend. Schlund faltig. Blasen zahlreich im Körper vertheilt. In stagnirendem Wasser nicht selten.

*D. anser* Ebg. T. V Fig. 18. Körper eiförmig, Hals  $\frac{1}{2}$  der ganzen Länge von 0,2. Nucleus doppelt. Eine Blase am Hinterende. Zwischen Schilfblättern etc. häufig.

*D. margaritifera* Ebg. T. V Fig. 13. Körper lang gestreckt, mit einer Reihe Blasen an der Rückenseite. Hals  $\frac{1}{3}$  der Körperlänge von 0,33. Zwischen Algen etc. häufig.

*D. anaticula* (*Trachelius* a. Ebg.) T. V Fig. 12. Körper birnförmig, klein, Hals kurz. Nucleus rundlich. Eine endständige Blase (oder mehrere). L. 0,08. Zwischen Algen etc. häufig.

*D. longicollis* Ebg. Körper birnförmig, Hals mehr als doppelt so lang, stark behaart. Blasen 9—10 in einer Reihe. Bewegung träge. L. 0,2—0,25 (mit Hals). Zwischen Lemmen.

*D. Cygnus* Cl. L. Körper gross, spindelförmig, Hals etwa so lang als der Körper, stets bewegt, an der Mundseite stark bewimpert. Eine Blase an der Basis des Halses. L. 0,2 ohne Hals und Schwanz. Verschlängt grosse Rotatorien, z. B. *Euchlanis dilatata*. Zwischen Detritus.

*D. Cithara* (*Loxodes C. Ebg.*) T. V Fig. 20. Körper harfenförmig, oben schräg abgestutzt, Hals kurz. Kerne mehrfach in eigenthümlicher Gruppe, von der Form eines in der Mitte durchgetheilten Rades. Blasen zahlreich am Rande des Körpers. L. 0,15. In Sumpfwasser, zuweilen zahlreiche.

14. *Trachelius Ebg.* Körper eiförmig, Hals kurz und dick. Mund fast am Vorderende des Körpers, offenstehend, mit kurzem weitem Schlund. Parenchym netzartig verzweigt, mit grossen Lücken.  
*T. ovum Ebg.* (*Amphileptus o. Dj., Harmodirus o. Pty.*) T. V Fig. 19. L. bis 0,33. Schwimmt oft rückwärts. In stagnirendem Wasser nicht häufig.

PARAMAECINA. Körper formbeständig oder metabolisch, Mund an der Bauchseite, in einem Peristom-Ausschnitt.

Mund ohne bezahnten Schlund

in einer busenförmigen Vertiefung . . . . . 15. *Colpoda Ebg.*

im Grunde einer schrägen Längsfurche . . . . . 16. *Paramaecium Ebg.*

Mund mit bezahntem Schlund, fischreusenartig . . . . . 17. *Nassula Ebg.*

15. *Colpoda Ebg.* Körper eiförmig, seitlich mit tiefem Peristomausschnitt, wodurch er über dem Munde vorwärts gekrümmt erscheint. Blase hinten. Theilung geschieht nur nach vorherigem Einkapseln.

*C. cucullus Ebg.* T. V Fig. 34—36. Körper mit starken Furchen, durch welche besonders der Stirntheil gekerbt erscheint. Unter dem Munde ein Wimperbüschel. L. 0,01—0,08. In Aufgüssen auf Heu von nassen Wiesen massenhaft, aber nicht immer.

16. *Paramaecium Ebg.* Körper formbeständig, stark bewimpert, Mund elliptisch, schief im Grunde einer von links nach rechts ziehenden Längsfurche. Schlund kurz und eng. Zwei Blasen, eine in der vorderen Körperhälfte, eine in der hinteren.

*P. aurelia Ebg.* T. V Fig. 42. Körper lang und dünn, vorn rundlich, hinten spitz, Peristomfurche lang, tief und eng. Farbe gelblich weiss. Oberfläche des Körpers meist dicht mit Tastkörperchen besetzt. Nucleus oval. Blasen in der linken Seite des Körpers; bei matten Thieren werden sternförmige Strahlen (Zuführungslücken) im Umkreis sichtbar. L. 0,2—0,25. Ueberall in fauligen Aufgüssen massenhaft.

*P. bursaria Focke* (*Loxodes b. Ebg.*). T. V Fig. 43. Körper platt, oval, vorn schräg abgestutzt, Peristomfurche flach, vorn sehr breit. Oberfläche des Körpers meist mit dicken Tastkörperchen besetzt, unter denselben im Parenchym meist zahlreiche grüne Körner. Rotation des Innenparenchyms (Chymus) bei stillstehenden Thieren häufig sichtbar. Nucleus fast nierenförmig mit äusserlich anhängendem Nucleolus. Blasen auf der Rückenseite. L. c. 0,12. Gemein zwischen Pflanzen in allen stehenden Gewässern. Die farblosen Thiere sind oft weniger breit als die grünen.

*P. putrinum Cl. L.* (?). Aehnlich vorigem, aber ohne Chlorophyll, ohne Tastkörperchen und mit nur einer Blase. In fauligen Infusionen.

17. *Nassula Ebg.* Körper fast cylindrisch, metabolisch, Peristom flach, Schlund fischreusenartig mit Stäbchen besetzt.

*N. elegans Ebg.* Körper lang gestreckt, ohne Tastkörperchen, Schlundstäbchen borstig. L. 0,16 bis 0,2. Schwimmt vor- und rückwärts, um die Längsachse drehend. Zwischen Algen und Lemmen, zuweilen.

*N. ornata Ebg.* (*Acidophorus ornatus St.*) T. V Fig. 38. Körper kurz, gedrungen, mit Tastkörperchen, auf der linken Seite neben dem Munde eingedrückt. Schlund fischreusenförmig. L. 0,2. Farbe gelblich, weiss, mit violetter Fleck. In Gräben und Teichen nicht selten, aber einzeln.

*N. ambigua Cl. L.* (*Liosiphon ambiguum St.*) Körper kurz, fast cylindrisch, Schlund glatt, starr, dickwandig, ohne Stäbchen.

*N. lateritia* Cl. L. T. V Fig. 28. Körper eiförmig, klein, mit dicken Tastkörperchen, vor dem Munde ein Ausschnitt. Schlund keulenförmig. Farbe oft blassroth. L. 0,05. Zwischen Algen.

**LEUCOPHRVINA.** Körper formbeständig oder metabolisch, Mund bauchständig, Schlund mit schwingender Membran.

Undul. Membran dem ganzen oberen Schlundrande angeheftet . . . . . 18. *Colpidium* St.

Undul. Membran im hinteren Theile des Schlundes

Wimpern am Peristom etwas stärker als die anderen . . . . . 19. *Leucophrys* Ebg.

Wimpern am Peristom nicht stärker . . . . . 20. *Panophrys* Dj.

18. *Colpidium* St. Körper eiförmig, vorn dünner als hinten, Peristom nahe am Vorderende, querliegend, etwas schief. Nucleus oval. Blase in der Vorderhälfte des Körpers.

*C. colpoda* St. (*Paramecium* c. Ebg. *Colpoda cucullus* Dj.) T. V Fig. 22. 23. 24. L. 0,1. Die Bildung der kugeligen Speiseballen (Scheinmägen) ist bei diesem Thiere besonders leicht zu beobachten. Es ist gemein, oft massenhaft, in stagnirenden (stinkenden) Gewässern, in Form und Grösse sehr verschieden. Eine fast cylindrische, sehr stark bewimperte Form (Fig. 21) vielleicht als besondere Art abzutrennen.

19. *Leucophrys* Ebg. Peristomfurchung lang, klaffend, mit häutigem Saume, unter dessen linkem Rande eine Reihe etwas stärkerer Wimpern, durch welche diese Gattung, falls sie nicht etwa ganz einzuziehen ist, sich den *Heterotricha* nähert. (Vgl. das. *Climacostomum*.)

*L. patula* Ebg. Körper kurz, eiförmig. L. 0,08—0,13. Bewegung kräftig, wälzend.

*L. sanguinea* Ebg. (?). L. bis 0,16.

20. *Panophrys* St. Körper oval, Mund am Ende des vorderen Drittels, gewöhnlich geschlossen, von der Form eines nach links offenen Halbmondes, dessen hinteres Ende spiralig eingerollt und mit kräftigen Wimpern umsäumt ist. Schlund kurz und weit, oben mit schwingenden Läppchen.

*P. flava* Dj. (*Bursaria flava* Ebg.) Körper länglich oval, hinten etwas schmaler als vorn, Mund fast am Vorderende. L. 0,18. Farbe gelblich.

*P. flavicans* Ebg. (*Ophryoglena fl.* Cl. L.) Körper meist mit einem Pigmentfleck. (Auge Ebg.)

**CINETOCHILINA.** Mund in der rechten Hälfte der Bauchseite, mit äusserer undul. Membran, welche zum Ergreifen und Verschlingen der Nahrung benutzt wird.

Mund ohne Peristomausschnitt

zwischen zwei häutigen Längsfalten

Schlund bezahnt . . . . . 21. *Cyrtostomum* St.

„ unbewehrt . . . . . 22. *Ophryoglena* Ebg.

mit zwei beweglichen Lippen . . . . . 23. *Glaucoma* Ebg.

mit einer beweglichen Lippe . . . . . 24. *Pleurochilidium* St.

Mund in einem Peristomausschnitt

Peristom seicht, bis zum Hinterende reichend

Körper oval, platt, hinten mit zwei Borsten . . . . . 25. *Cinetochilium* Pty.

Körper drehrund, ohne Borsten . . . . . 26. *Trichoda* Ebg.

Körper etwas zusammengedrückt

mit langen Sprunghaaren . . . . . 27. *Cyclidium* Ebg.

Peristom rinnenförmig, mit vortretender Membran . . . . . 28. *Pleuronema* Dj.

Peristom weit, muldenförmig, Körper hinten mit zwei Borsten . . . . . 29. *Lembadion* Pty.

Peristom quer in der rechten Körperseite . . . . . 30. *Plagiopyla* St.

21. *Cyrtostomum* St. Körper metabolisch, eiförmig, Mund im Grunde des sehr flachen, spaltförmigen Peristoms, mit einer grossen zitternden Klappe. Schlund lang, dünnhäutig, im erweiterten Vorderende mit zwei Reihen stabförmiger Zähne. Körper oft stark angefüllt mit Diatomeen, Oscillarien etc.

*C. Leucas* St. (*Bursaria* L. Ebg., *Panophrys* L. Dj., *Panophrys chrysalis* Fromt. *Frontonia* L. Cl. L.) T. V Fig. 40. Körper hinten etwas dünner als vorn, meist mit Tastkörperchen. Kern

oval, etwas vor der Mitte. Blase neben der Mundspalte, mit radial stehenden oft geschlängelten Canälen. L. bis 0,4. In stagnirenden Gewässern bisweilen zahlreich.

*C. viride* (*Bursaria vernalis* Ebg.) T. IV Fig. 45. Ähnlich voriger aber viel kleiner (0,08—0,15) und ohne radial von der Blase ausstrahlende Canäle. Farbe grün oder grau. Kerne oval mit kugeligem Nucleolus.

22. *Ophryoglena* Ebg. Körper oval, gross, mit Tastkörperchen und grossem Pigmentfleck. Mund in einem seichten Längseindruck der rechten Seite, von zwei häutigen Längsfalten eingefasst. Wimpern der Mundgrube etwas länger als die anderen. Schlund bewimpert.

*O. atra* Ebg. Körper eiförmig, dunkelfarbig. L. 0,13. In bruchigen Gewässern.

*O. acuminata* Ebg. T. V Fig. 39. Körper fast herzförmig, mit starken Tastkörperchen, hinten an der Rückseite mit stumpfem Zipfel. Nucleus oval. Mehrere Blasen. L. 0,13. In bruchigen Gewässern nicht selten. Nach v. Stein von voriger nicht spezifisch verschieden.

23. *Glaucoma* Ebg. Körper oval, klein, flach, ohne Tastkörperchen. Mund gross, vor der Mitte, schief stehend, mit zwei beständig nickenden Lippen.

*G. scintillans* Ebg. T. V Fig. 30. L. 0,02—0,04, farblos. Gemein in allen stagnirenden Wassern und Infusionen.

24. *Pleurochilidium* St. Körper formbeständig, oval, platt vorn schief abgestutzt (ähnlich wie bei *Paramaecium bursaria*), mit dicken Tastkörperchen. Mund nahe der vorderen Ecke, mit einer zitternden Lippe, Schlund lang, neben demselben eine Blase.

*P. strigilatum* St. T. V Fig. 46. Körper farblos; L. 0,08—0,1. Nucleus cylindrisch, hinten rundlich, vorn mit halbrundem Ausschnitt für den kugeligen Nucleolus. In bruchigen Gewässern. Verschlingt grosse Diatomaceen, durch welche häufig die Körperform verzerrt wird.

25. *Cinetochilium* Pty. Körper oval, platt, ohne Tastkörperchen, hinten mit zwei stärkeren Wimpern. Mund hinter der Mitte der Körper, mit einer dem rechten Seitenrande und Hinterrande entspringenden zitternden Lippe.

*C. margaritaceum* Pty. Körper farblos, durchsichtig. L. 0,022—0,033. In bruchigen Gewässern. Frisst Diatomaceen und Algen-Schwärmsporen.

26. *Trichoda* Ebg. Körper drehrund, ei- bis spindelförmig, ohne Tastkörperchen. Mund am rechten Rande mit zitternder Lippe, im hinteren Winkel des etwa bis zur Mitte des Körpers reichenden ovalen oder spitzwinkligen Peristoms.

*T. pura* Ebg. Körper länglich-eiförmig, vorn dünner als hinten. L. bis 0,03. In Aufgüssen.

*T. pyriformis* St. T. V Fig. 42. (*Leucophrys p.* Ebg.). Körper birnförmig, vorn spitz. L. 0,04 bis 0,08. In faulenden Aufgüssen.

*T. carnum* St. (*Leucophrys c.* Ebg.). Körper länglich-eiförmig, fleischfarben. L. 0,016—0,06. In Mistpfützen, faulem Fleischwasser etc.

27. *Cyclidium* Ebg. Körper oval, klein, platt, ohne Tastkörperchen. Am rechten Seitenrande eine seichte, bis zur Körpermitte reichende Furche, worin der Mund liegt. Aus derselben tritt eine undulirende Membran, die im optischen Querschnitt wie eine Borste erscheint.

*C. glaucoma* Ebg. (*Alyscum saltans* Dj.). T. V Fig. 29. Körper mit langen Sprunghaaren; Bewegung — abwechselnd mit Stillstand — sehr rasch in wechselnder Richtung, oft stossweise (wie *Gyrinus natator*). Grösse 0,008—0,02. Farbe bläulich. Gemein, besonders in fauligen Infusionen.

28. *Pleuronema* Dj. Körper eiförmig, vorn dünner als hinten, ohne Tastkörperchen. Peristom rinnenförmig, nahe am rechten geraden Seitenrande; es endigt hinter der Körpermitte in einem nach links gezogenen Ausschnitte, worin der Mund liegt. Aus dem Peristom tritt eine grosse, blind-sackförmige Membran weit über den Körper Rand vor, die aber auch ganz in das Peristom eingezogen werden kann; ihre Ränder sind häufig zerschlitzt und sehen dann langen gebogenen Wimpern täuschend ähnlich. Am Innenrande des Peristoms sitzt noch eine zweite nur bis zum Mundausschnitt reichende undul. Membran.

*Pl. chrysalis* St. (*Paramecium chrysalis* Ebg.) T. V Fig. 26. L. 0,1. Steht in der Regel still, nur zuweilen, besonders wenn es beunruhigt wird, macht es rasche gradlin. Bewegungen.

29. *Lembadion Pty.* Körper ovoid, formbeständig, Peristom tief muldenförmig; es nimmt die ganze rechte Hälfte des Körpers bis nahe zum Hinterrande ein. Am Innenrande desselben sitzt eine sehr grosse undul. Membran, die bis zum Aussenrande reicht, häufig aufgerichtet und nach links eingerollt ist, wobei ein Zipfel oben über den Vorderrand des Peristoms vorragt. Zuweilen bewegt sie sich klappenartig auf und nieder. Mund ein langer winkliger Spalt in der Mitte des Peristoms. Aussenrand des Peristoms eine feine Leiste, die beiderseits nach Innen verläuft.

*L. bullinum Pty.* T. V Fig. 27. Körper hinten mit zwei längeren Wimpern, Blase am linken Rande des Peristoms, Nucleus rundlich, im hinteren Theile des Körpers. L. bis 0,06. Bewegung wankend, oft um die Längsachse drehend. In Moorwasser häufig.

30. *Plagiopyla St.* Körper länglich oval, platt, ohne Tastkörperchen. Peristom rinnenförmig, quer in der rechten Körperhälfte, vor der Mitte, Mund am Ende desselben, mit kurzem Schlund. Am Unterrande des Peristoms eine schmale undul. Membran.

*Pl. nasuta St.* Wenig verbreitet.

### HETEROTRICHIA St.

Körper überall gleichmässig bewimpert, mit parallelen (oder spiraligen?) muskelartigen Längsstreifen. Mund ventral, am Grunde eines bis zum vorderen Körperende reichenden Peristoms, auf welchem eine adonale Zone stärkerer, querstehender Wimpern.

Adonale Wimpern in rechtsgewundener Spirale

auf der Bauchseite, After am Hinterende des Körpers . . . . . *Spirostomea St.*

auf dem trichterförmig erweiterten vorderen

Körperende, in dessen Nähe auch der After . . . . . *Stentorina St.*

Adonale Wimpern in grader oder schräger Längszone . . . . . *Bursarina St.*

SPIROSTOMEA. Körper platt, selten drehrund, Peristom ein Ausschnitt in der vorderen linken Hälfte der Bauchseite, Mund rundlich im Winkel desselben, mit Schlund.

Innenrand des Peristoms (scheinbar oder wirklich?) mit undul. Membran

Körper fast walzenförmig, vorn abgestutzt. Peristom kurz harfenförmig . . . . . 31. *Condyllostoma Dj.*

Körper platt, vorn mit gekrümmter Spitze. Peristom spaltförmig . . . . . 32. *Blepharisma Pty.*

Innenrand des Peristoms ohne undul. Membran

Körper sehr lang gestreckt, Peristom lang, rinnenförmig . . . . . 33. *Spirostomum.*

Körper kurz, breit, Peristom harfenförmig . . . . . 34. *Climacostomum St.*

31. *Condyllostoma Dj.* Körper metabolisch, fast walzenförmig, wenig platt, vorn schief abgestutzt. Peristomausschnitt harfenförmig, innerhalb der adonalen Wimperspirale mit einer grossen kappenförmigen, undulirenden Membran.

*C. vorticella Ebg.* T. V Fig. 48. Körperstreifung weitläufig, Nucleus rosenkranzförmig, L. bis 0,2. Bewegung rastlos drehend und wälzend. In stagnirenden Tümpeln.

32. *Blepharisma Pty.* Körper ziemlich formbeständig, platt, fast lanzettlich, vorn spitz, sichelförmig, nach links gekrümmt. Undulirende Membran an der Basis des Innenrandes meist eingerollt, wodurch sie borstenförmig erscheint. (Nach Stein. Ich habe bei anhaltender sorgfältiger Beobachtung matter Thiere sehr deutlich wirkliche Borsten gesehen, die untersten verlängerten, der adonalen, wellenförmig schwingenden Reihe.

*Bl. lateritia St., Englm.* (*Bl. persicina* und *hyalina Pty.*, *Bursaria lat.*, *Loxodes cithara Ebg.*, *Plagiotoma lat. Cl. L.*, *Paramecium roseum*, *P. flavum*, *Trichomecium palma* u. a. From.). T. V Fig. 59. Körper von der Form eines Gärtnermessers (Hippe), pfirsichblüth-, purpur- oder ziegelroth, selten farblos. Nucleus einfach, oval, vor der Mitte des Körpers; zur Fortpflanzung zerfällt er in zwei bis acht rundlich polygonale, rosenkranzförmig gruppierte Stücke. Blase am Hinterende. Die Peristomränder kreuzen sich über dem Munde. 0,125—0,2. Bewegung vor- und rückwärts gleitend, oder wälzend. Verbreitet in stagnirenden Gewässern, auch in Altwasser häufig.



*Bl. undulans* St., mit sehr entwickelter undul. Membran. Selten.

33. *Spirostomum* Eb. Körper sehr lang gestreckt, walzenförmig oder etwas platt, vorn gerundet, metabolisch, schnellend, bis zur Kugelform. Peristom lang, rinnenförmig. Blase den ganzen Hinterleib einnehmend, nach vorn in einen gefässartigen Canal auslaufend.

*Sp. teres* Cl. L., Blb., St. (*Sp. flum* Dj. *Uroleptus fl.* Eb.) Körper nach vorn verengt; Peristom reicht nicht bis zur Mitte, oft kaum  $\frac{1}{3}$  des Körpers. Nucleus einfach oval oder kurz spindelförmig. L. bis 0,5. Im torfigen Bodensatz der Gewässer oft zahlreich.

*Sp. ambiguum* Eb. T. V Fig. 68. Länger als voriges, Peristom bis zur Mitte des Körpers oder länger. Nucleus ein langer rosenkranzförmiger Strang. L. bis 0,6. Mit vorigem, häufiger als jenes. Vielleicht sind beide identisch, da auch *Blepharisma lateritia* bald mit ovalem, bald mit rosenkranzförmigem Nucleus vorkommt.

34. *Climacostomum* St. Körper oval, formbeständig, etwa doppelt so lang als breit, etwas platt, vorn schief abgestutzt. Peristom kurz, harfenförmig, nimmt das vordere Drittel der Bauchseite ein. Peristomfeld gestreift und dicht bewimpert. Die adorale Wimperspirale verläuft in den Schlund.

*Cl. virens* St. (*Spirostomum v.* Eb.) T. V Fig. 62. Körper etwas nach links gekrümmt, die rechte Ecke vorn vorspringend, hinten unter der endständigen Blase etwas ausgerandet, Nucleus lang, ein schleifenförmiger Strang. Schlund bogig gekrümmt, eng, doch werden grosse Körper verschluckt. L. bis 0,2. Farbe meist grün. Zwischen Algen u. a. Pflanzen häufig.

*Cl. patulum* St. (*Leucophrys patula* Cl. L. Ebg.? *Bursaria patula* Dj.) Körper kurz eiförmig, vorn schief abgestutzt, meist farblos. Nucleus klein, rund. L. 0,13. Zwischen Algen nicht selten.

STENTORINA. Körper drehrund, nach vorn trichterförmig erweitert, metabolisch, schnellend, meist mit dem dünnen Hinterende festgeheftet. Das Peristom nimmt das ganze Vorderende des Körpers ein. Sein Rand bildet eine rechtsgewundene Spirale von mehr als einem vollem Umgang und verläuft mit den adoralen Wimpern an der tiefsten Stelle des Feldes in den Mund, dem ein Schlund anhängt. After nahe hinter dem Peristom an der linken Seite. Beim Schwimmen, welches bald gradlinig, bald kreiselnd geschieht, ist die Körperform sehr veränderlich, beständig wechselnd, pyramidal bis cylindrisch; contrahirt fast kugelförmig, mit stark vortretender Streifung. Thiere zuweilen mit Gallerthülle.

35. *Stentor* Ebg. Peristom ringsum gleichförmig, der Rand nur auf der Bauchseite nach dem excentrischen taschenförmig vertieften Munde eingebogen.

*St. polymorphus* Eb. (mit *St. Mülleri* Eb.) T. V. Fig. 56. 57. Körper sehr gross, Breite im ausgestreckten Zustande vorn  $\frac{1}{3}$  der Länge. Nucleus rosenkranzförmig. L. bis 0,5. Grün oder farblos. Ueberall in stagnirenden Gewässern, oft zahllos an Reisern, Grashalmen etc., die wie mit Flaum überzogen scheinen, meist gesellig mit Rotiferen.

*St. coeruleus* Eb. Farbe gleichmässig blau, während vorige Art die grüne Farbe nur in einzelnen Körnern zeigt. Nucleus rosenkranzförmig. Häufig mit voriger, eben so gross.

*St. Roeselii* Eb. Körper ausgestreckt vorn  $\frac{1}{4}$  der Länge im Durchmesser, farblos, Nucleus lang, geschlängelt, ungliedert. L. bis 0,5. Verbreitet, mit vorigen. (Gehört vielleicht zu *St. polymorphus*.)

*St. igneus* Eb. (*niger* z. Th.). Kleiner als vorige, weniger formveränderlich, vorderer Durchmesser etwa die Hälfte der Länge. Innenparenchym mit grünen Chlorophyllkörnern, ausserdem im Rindenparenchym ein rothes Pigment. Nucleus einfach rundlich. L. 0,33. Schwimmt beständig, drehend, heftet sich nie fest.

*St. niger* Eb. Kleiner als vor., gelb oder braun gefärbt, dreimal so lang als vorn breit, sehr metabolisch. Nucleus einfach rundlich. L. bis 0,25.

Hierher gehört auch die marine Gattung *Freia* Cl. L. mit ohrförmigen Peristomfortsätzen.

BURSARINA. Körper meist oval, etwas platt, formbeständig. Peristom in der rechten Bauchseite, der linke Rand mit adoralen Wimpern. After hinten.

Peristom weit, taschenförmig . . . . . 36. *Bursaria* M.

Peristom spaltförmig, diagonal . . . . . 37. *Metopus* Cl. L.

Zu dieser Familie gehört noch eine Reihe parasitisch in den Eingeweiden höherer und niederer Thiere lebender Arten: *Balantidium Cl. L.* (*B. Entozoon* im Darm der Frösche, *B. coli St.* im Mastdarm von Menschen und Schweinen u. a.). — *Nyctotherus Leidy.* (*N. cordiformis Cl.* in *Batrachiern*, *N. ovalis Leidy.* in *Blatta orientalis*; *N. Gyoercyanus St.* in *Hydrophilus piceus.* — *Plagiotoma Dj.* (*Pl. Lumbrici Dj.* in Regenwürmern.)

36. *Bursaria Müll.* Körper sehr gross, breit eiförmig, mässig platt, vorn stark abgestutzt. Peristom weit, taschenförmig, mit einem vorderen, terminalen und einem seitlichen, spaltförmigen Eingang. Schlund sehr entwickelt.

*B. truncatella M.* (*B. decora Cl. L.*) T. V Fig. 47. Nucleus lang, dünn, geschlängelt. Blasen zahlreich. L. bis 0,66, halb so breit. Bewegung langsam, schwerfällig. In Sümpfen, Tümpeln etc. selten, zuweilen zahlreich.

37. *Metopus Cl. L.* Körper von verschiedener Form, langgestreckt, walzig, spindelförmig, kugelig oder eiförmig, drehrund oder wenig platt, Vorderende meist spiralig verdreht. Peristom spaltförmig, diagonal von links nach rechts laufend, von einer Kuppe des Vorderendes überragt; in derselben eine Gruppe stark lichtbrechender Körpchen.

*M. sigmoides Cl. L.* T. V Fig. 16. 17. Körper S-förmig gebogen; Wimpern an beiden Körperenden oft länger als die andern, die auf der Stirnkuppe gruppenweise wogend. Nucleus scheibenförmig, in der Mitte des Körpers, dicht hinter dem Munde. Blase nahe am Hinterende. Bewegung sehr rasch um die Längsachse drehend. L. bis 0,25. In Sümpfen und Altwasser nicht häufig, aber zuweilen zahlreich.

### HYPOTRICHIA St.

Körper bilateral, Rücken- und Bauchseite verschieden. Rücken convex, unbewimpert, Bauchseite flach, bewimpert. Mund und After auf der Bauchseite, beide nicht endständig.

Bauchseite sehr fein bewimpert ohne stärkere Griffel

Mund mit fischreusenartigem Schlund . . . . . *Chalmydodonta St.*

Bauchseite mit Gruppen von griffelförmigen Wimpern

Körperrand ohne Wimpern

Adoraler Wimperbogen vom Körper überragt . . . . . *Aspidiscina St.*

Adoraler Wimperbogen über den Vorderrand ausgebreitet . . . . . *Euplotina St.*

Körperrand mit Wimpern . . . . . *Oxytrichina St.*

Die noch hierher gehörigen beiden Familien: *Peritromina St.* mit der Gattung *Peritromus St.* und *Ervilina Dj.* mit den Gattungen *Ervilia Dj.*, *Iduna Cl. L.*, *Dysteria Haly.*, *Trochilia Dj.* und *Huxleya Cl. L.* umfassen ausschliesslich marine Formen, mit Ausnahme von *Ervilia fluviatilis Dj.* und *Trochilia palustris St.*, die beide wenig verbreitet sind.

CHLAMYDODONTA. Körper formbeständig, oft gepanzert. Bauchfläche ganz oder theilweise mit dichtstehenden, feinen Wimpern besetzt, Rücken ganz wimperlos. Am Hinterende des Körpers bei einigen ein beweglicher Griffel.

Schlund fischreusenartig, hinten am Körper kein Griffel

Körper fast drehrund, Bauchfläche vorn breiter als hinten . . . . . 38. *Phascolodon St.*

Körper platt, fast beilförmig, Bauchfläche eben

Mund in der vorderen Körperhälfte . . . . . 39. *Chilodon Ebg.*

Mund in der hinteren Körperhälfte . . . . . 40. *Opistodon St.*

(Hierher noch die marinen Gattungen *Chlamydodon* und *Scaphidiodon* mit partiell bewimperter Bauchfläche.)

Schlund glatt, starr, Körper hinten mit beweglichem Griffel

Wimpern auf einem

schmalen Mittelfelde der Bauchseite . . . . . 41. *Trochilia Dj.*

Ausschnitt am Vorder- und Seitenrande . . . . . 42. *Ervilia Dj.*

38. *Phascolodon* St. Körper fast glockenförmig, hinten mit schwanzartiger Spitze. Rücken gewölbt; Bauchfläche von hinten nach vorn erweitert, vorn schräg gegen den Rücken aufsteigend, ganz bewimpert. Mund vorn in der Bauchfläche, Schlund trichterförmig, nach rechts gekehrt.
- Ph. vorticella* St. Nucleus oval, fast in der Mitte des Körpers, mit deutlichem Nucleolus, eine Blase neben dem Schlunde, eine zweite hinten am linken Seitenrande. Bewegung rasch um die Längsachse rotierend. L. 0,06—0,08. An der staubigen Oberfläche des Wassers mit kleinen Algen.
39. *Chilodon* Ebg. Körper oval, platt, nach vorn in eine sehr metabolische, lippenartige, schief abgestützte Lamelle erweitert, die etwas nach links gekrümmt, fast beilförmig, sich beständig tastend an die berührten Körper anschmiegt. Von der vorspringenden linken Ecke derselben läuft zum Rande des Mundes ein bogig gekrümmter adoraler Wimperstreifen, der bei kleinen Individuen wie eine gebogene Borste aussieht. Schlund fischreusenartig, mit feinen Stäbchen bekleidet. Nucleus oval bis spindelförmig, Blasen nicht constant in Zahl und Lage.
- Ch. cucullus* Eb. *Loxodes* c. Dj. Taf. V Fig. 60. Ueberall gemein. Sehr veränderlich in Form und Grösse 0,02—0,16. Am grössten zwischen Algen und Oscillarien, kleiner in Infusionen (*Ch. uncinatus* Eb. z. Th. Fig. 49. 50.). Verschlingt besonders Bacillarien. Bewegung langsam, gleitend, selten um die Längsachse drehend. Die kleinere Form möchte als besondere Gattung anzusehen sein.
40. *Opistodon* St. Körper eiförmig, vorn spitz, mit dünnerem, hutkrempeartig aufgebogenem Rande Mund in der hinteren Körperhälfte.
- O. Niemegcensis* St. 0,06—0,1. Selten. (Nur wenige Exemplare beobachtet.)
41. *Trochilia* Dj. Körper eiförmig, vorn schmaler, mit einer steifen Borste, hinten mit einem beweglichen Griffel. Wimpern auf einem schmalen, seitwärts gekrümmten Mittelfelde der Bauchseite.
- Tr. palustris* St. 0,02—0,03. In Sumpfwasser einzeln.
42. *Ervilia* Dj. Körper oblong, von der Form eines Kümmelkorns, hinten mit beweglichem Griffel. Wimpern auf einem Ausschnitt längs des Vorder- und Seitenrandes.
- E. fluviatilis* St. T. V Fig. 58. L. 0,025. In Flüssen und Bächen, nicht selten.

ASPIDISCINA. Körper schildförmig, mit convexer Rückenseite und planer Bauchseite; rechter Rand der Letzteren wulstig verdickt. Adoraler Wimperbogen von einem Fortsatze der Bauchwand überragt, zieht sich in einer Spalte zwischen Rücken- und Bauchplatte bis weit über die Mitte nach hinten. Bauchseite vorn mit wenigen zerstreuten, griffelförmigen Bauchwimpern, und 5, 10 oder 12 Afterwimpern.

43. *Aspidisca* Ehrenberg. Nucleus hufeisenförmig, erst nach Behandlung mit Essigsäure sichtbar. Schwimmen schnell, kreiselnd, laufen auch auf den Bauch- und Afterwimpern.
- A. lynceus* Eb. (*Coccudina crassa* Dj.). Körper von vorn nach hinten verbreitert, am Ende fast abgestutzt. Rücken platt oder mit drei schwachen Längskielen. L. 0,04. Gemein.
- A. costata* St. (*A. cicada* Cl. L., *Loxodes plicatus* Ebg., *Coccudina costata* Dj., Pty.). T. V Fig. 55. Körper fast eiförmig, auf der linken Seite eingebuchtet, Rücken mit sechs stumpfen Längsrippen. 0,027. Gemein, auch in Altwasser.
- A. turrita* Cl. L. (*Euplotes turritus* Eb.). T. V Fig. 54. Körper nach hinten verbreitert, fast abgestutzt, mitten auf dem platten Rücken ein nach hinten gerichteter Stachel. L. 0,02. In Frischwasser, an Pflanzenresten laufend.

EUPLOTINA. Körper gepanzert, kurz, gedrungen oval, Rückenseite convex, Bauchseite plan. Peristomausschnitt im vorderen Theile der linken Bauchhälfte, weit offen. Adoraler Wimperbogen über den ganzen Vorderrand ausgebreitet. Nucleus strangförmig, gebogen, Blase meist rechts neben den Afterwimpern. Bewegung schnell. Stehen und laufen auf den Afterwimpern.

44. *Euplotes* Eb. Körper starr, farblos, durchsichtig, schildförmig, Rand scharf. Rücken meist mit scharfen Längsrippen. Peristom harfen- oder sichelförmig. Bauchseite mit scharf abgesetzter Stirn.

*E. patella* Ebg. (mit *E. viridis* Ebg.; *Ploesconia* p. Dj.) T. V Fig. 70. Körper vorn gerade abgestutzt, mit einer dreieckigen Oberlippe, innerhalb des Peristoms eine besondere adorale Rinne. Neun Bauchwimpern; die beiden rechten Afterwimpern verästelt. L. bis 0,1. Körper oft grün. Bewegung schnell und anhaltend, schwankend. Ueberall in stagnirenden Gewässern häufig.

*E. Charon* Eb. (*Ploesconia* Ch. u. a. Dj.). T. V Fig. 69. Körper kurz oval, vorn und hinten etwas schief abgeschnitten, nach links schwach bauchig erweitert. 10 Bauchwimpern. Encystirt sich häufig, wobei Häutung stattfindet. L. 0,075. Ueberall in der staubigen Oberfläche des Wassers, fauligen Infusionen etc. Stehen, laufen, und schwimmen, plötzlich wechselnd.

**OXYTRICHINA.** Körper formbeständig, selbst gepanzert, oder metabolisch, meist mässig langgestreckt Peristomrand mit adoraalem Wimperbogen, der sich vom unteren linken Ende desselben an der Bauchseite über den rechten Seitenrand und die Stirn erstreckt. Bauchseite beiderseits mit Randwimpern und mehreren graden oder schrägen Reihen griffel-, haken- oder borstenförmiger Bauchwimpern. After hinten am Körperende. Blase am linken Seitenrande nahe hinter dem Peristom. Meistens zwei ovale Nuclei. Griffelförmige Bauchwimpern in 2, selten 3 oder 4 medianen Längsreihen, griffelförmige Stirn-

und Afterwimpern, Körper formbeständig

ohne seitliche borstenförmige Bauchwimpern, Körper gepanzert

3 Längsreihen Stirnwimpern, 3—4 Längsreihen Bauchwimpern . . . . . 45. *Onychodromus* St.

5—6 Stirnwimpern, eine schräge Längsreihe Bauchwimpern . . . . . 46. *Gasterostyla* Engelm.

8 ringförmig gruppierte Stirnwimpern, 5 Bauchwimpern in 2 Reihen . . . . . 47. *Stylonichia* Eb.

mit seitlichen borstenförmigen Bauchwimpern . . . . . 48. *Pleurotricha* St.

Borstenförmige Bauchwimpern (oder schwach griffelförmig)

Ohne Afterwimpern

mit 6 schrägen bogenförmigen Reihen kurzer Bauchwimpern; Körper nierenförmig . . . . . 49. *Kerona* Eb.

mit einer schrägen Reihe Bauchwimpern; Körper vorn halsartig verlängert . . . . . 50. *Stichotricha* Pty.

mit zwei Längsreihen von Bauchwimpern . . . . . 51. *Uroleptus* Eb.

(und die von Stein nur einmal beobachtete *Psilotricha*)

Mit Afterwimpern und

2 Längsreihen Bauchwimpern . . . . . 52. *Oxytricha* Eb.

5 oder mehr Bauchwimpernreihen . . . . . 53. *Urostyla* Eb.

45. *Onychodromus* St. Körper länglich elliptisch, fast rechteckig, gepanzert. Peristom von halber Breite des Körpers bis zur Mitte desselben. Rückseite mit zapfenartigen Fortsätzen. Ausser den Randwimpern 3—4 Längsreihen Bauchwimpern, 3 Längsreihen Stirnwimpern und 5—6 griffelförmige Afterwimpern. Blase nahe am Peristomwinkel, 4 oder mehr ovale Nuclei.

*O. grandis* St. (*Himantophorus charon* Ebg.?) T. V Fig. 61. L. 0,1—0,33. In Sümpfen, Gräben etc. selten. Bewegung langsam, schwerfällig. Sehr gefräßig, verschont die eigene Art nicht.

46. *Gasterostyla* Eglm. Körper elliptisch, vorn schmaler, hinten gerundet. Ausser den Randwimpern eine schräge Reihe kräftiger Bauchwimpern, 5—6 Stirnwimpern, 4 oder 5 Afterwimpern.

*G. Steinii* Englm. Bewegung rastlos, schnell in oft wechselnder Richtung. L. 0,15—0,32. In Gräben, auch in Altwasser.

47. *Stylonichia* Ebg. Körper länglich oval, gepanzert. Peristom von halber Breite des Körpers bis zur Mitte. Ausser den Randwimpern acht ringförmig gruppierte Stirnwimpern, fünf zweireihig stehende Bauchwimpern und fünf sehr lange, starke griffelförmige Afterwimpern. Die beiden Randwimpernreihen sind bei den meisten (ausser *St. histrio*) am Hinterende durch eine Lücke getrennt, in welcher noch drei sehr lange, borstenförmige, divergirende Schwanzwimpern stehen.

*St. mytilus* Eb. (*Kerona* m. Dj.). T. V Fig. 73. Körper vorn breiter als in der Mitte, nach hinten stetig verengt, keilförmig, am Ende abgestutzt. L. 0,1—0,3, Cysten 0,05—0,1 d., Bewegung stossweise, zuweilen drehend, im Schwimmen, stehen auch oft lange still und laufen an Algen etc. entlang. Ueberall in stagnirenden, auch fauligen Gewässern gemein.

*St. pustulata* Eb. (*Kerona* p. Dj.) T. V Fig. 74. Körper vor und hinter der Mitte gleich breit, hinten stumpf eiförmig. L. 0,15. Cysten kugelig, mit Warzen besetzt. Sehr gemein in allen fauligen Infusionen, natürlichen und künstlichen.

- St. histrio* Eb. T. V Fig. 75. Körper länglich elliptisch, vorn und hinten zugespitzt. Schwanzwimpern fehlen, die beiden Randwimperreihen sind nicht durch eine Lücke getrennt. Afterwimpern gebogen, die zwei rechten nach links, die drei linken nach rechts, unten genähert, erreichen den Hinterrand nicht. L. 0,125. Bewegung abwechselnd mässig rasch vorwärts und blitzschnell im Bogen zurück. Ueberall in klaren Gewässern, zwischen Algen und an Pflanzen.
48. *Pleurotricha* St. Körper elliptisch. Ausser den Randwimpern mehrere Reihen borstenförmige und in der Mitte 5 in 2 Reihen stehende griffelförmige Bauchwimpern, 8 griffelförmige Stirnwimpern und 5 in 2 Gruppen stehende Afterwimpern, die eine (2 St.) sehr weit hinten. Bewegung schnell, fast springend, abwechselnd nach links und rechts.
- P. grandis* St. T. V Fig. 71. Körper breit eiförmig, jederseits 3 Reihen borstenförmiger und sehr dicker griffelförmiger Bauchwimpern und Afterwimpern. (Unterschied von *Urostyla grandis*.) L. 0,1—0,2. Zwischen *Callitriche*; bei Tharand.
- P. lanceolata* St. Körper langgestreckt, lanzettförmig, nur auf der rechten Seite eine vollständige und eine kürzere Reihe borstenförmiger Bauchwimpern. Selten.
49. *Kerona* Ebg. Körper nierenförmig, formbeständig, aber schmiegsam mit 6 schrägen, bogenförmigen Reihen kurzborstiger, beständig schwingender Bauchwimpern; keine Afterwimpern.
- K. polyporum* Ebg. (*Alastor polp. Pty.*) L. 0,125—0,2. Auf Hydren, ohne zu schmarotzen.
50. *Stichotricha* Pty. Körper spindelförmig, metabolisch. Peristom lang und schmal, spaltförmig, mit sehr langen, beständig auf und nieder wogenden adoralen Wimpern; über den Randwimpern eine Reihe kurzer borstenförmiger Bauchwimpern, ohne Stirn- und Afterwimpern.
- St. secunda* Pty. T. V Fig. 67, L. 0,125—0,2. In sumpfigen Gewässern. Schwimmen schnell und anhaltend mit Drehen um die Längsachse oder stecken in Schlupfwinkeln, fahren zuweilen plötzlich zurück. *Stichochaete cornuta* Cl. L. ist wahrscheinlich hiermit identisch; ebenso *Chaetospira Mülleri* und *Ch. mucicola* Lchm., die in Gallerthülsen (von *Vaginicola*?) stecken.
- St. socialis* Gruber. In verzweigten Gallertgehäusen.
51. *Uroleptus* Eb. Körper langgestreckt, hinten schwanzartig verlängert, metabolisch bis formbeständig. Ausser den Randwimpern 2 nahestehende Längsreihen von Bauchwimpern. Keine Afterwimpern. Leben sämtlich in stagnirenden Gewässern. Bewegung wie bei *Stichotricha*, häufig plötzlich zurückfahrend.
- U. musculus* Eb. T. V Fig. 65. Körper länglich birnförmig, hinten erweitert, dann aber plötzlich in ein kurzes kegelförmiges Schwänzchen verengt. L. 0,18. Zwischen *Oscillarien* etc. Bewegung schwerfällig (*Oxytricha gibba* Cl. L.?).
- U. piscis* Eb. (*Oxytricha caudata* Eb., Cl. L.). Körper sehr contractil, vorn gerundet und schwach kopfförmig, hinten in einen nachschleppenden Schwanz verengt. Randwimpern lang, vorstehend, nach hinten an Länge zunehmend. L. 0,14. In stagnirenden Gewässern häufig.
- U. agilis* Englm. Körper schlank spindelförmig, vorn gerundet mit 4 stärkeren und 3 schwächeren Stirnwimpern, vor der Mitte am breitesten, nach hinten allmähig spitz zulaufend, mit langen Endwimpern. Schwimmt schnell in oft wechselnder Richtung. In stagnirendem Wasser oft zahlreich, in Altwasser lange zu erhalten.
- U. rattulus* St. Körper starr, lineal, vorn gerundet, hinten mit langem, pfriemförmigem Schwanz. Randwimpern kurz, nach hinten an Länge abnehmend. L. 0,1. In Torfstichen. (*Niemwegch.*)
- U. violaceus* St. L. 0,14—0,22. Randwimpern hinten am längsten. Ebendasselbst.
52. *Oxytricha* Ebg. Körper länglich oval, hinten rundlich, metabolisch. Rücken gewölbt, Bauchseite flach. Ausser den Randwimpern zwei mediane Längsreihen Bauchwimpern, drei griffelförmige Stirnwimpern und fünf griffel- oder borstenförmige Afterwimpern.
- O. pellionella* Eb. T. V Fig. 66. Körper langgestreckt, in der Mitte etwas erweitert. Afterwimpern lang, meist hakenförmig nach links gekrümmt. Rand- und Bauchwimpern schwach entwickelt. Sehr beweglich. L. bis 0,08. Ueberall in stehenden Gewässern.
- O. affinis* St. Körper lineal, lanzettlich; Peristom lang, schmal, hinten knieförmig nach Innen gekrümmt. Afterwimpern kurz, versteckt, Randwimpern vorstehend. L. 0,08—0,11. In sumpfigen Gewässern verbreitet.

- O. parallela* Englm. Körper überall gleich breit, an beiden Enden rundlich, hinten mit vier längeren, vorragenden Schwanzwimpern. L. bis 0,20.
- O. platystoma* Ebg. Körper länglich, verkehrt eiförmig, hochgewölbt. Peristom weit. Randwimpern vorstehend, Bauchwimpern spärlich. Afterwimpern schwach griffelförmig. Aehnlich *Urostyla grandis*. L. 0,1. Zuweilen zahlreich.
- O. fallax* St. Aehnlich *Stylonichia pustulata*, flach, eiförmig, vorn plötzlich fast gleichschenkelig in stumpfen Winkel zugespitzt. Mit vorragenden, zusammenstossenden Randwimpern, griffelförmigen vorragenden Afterwimpern und einzelnen griffelförmigen Bauchwimpern. L. 0,14—0,16. In fliessenden Wassern.
- O. mystacea* St. Körper flach-eiförmig, vorn ungleichmässig zugespitzt, mit langen adoralen Wimpern, zusammenstossenden Randwimpern, dünnen, versteckten Afterwimpern, dichtstehenden feinen borstigen Bauchwimpern. L. 0,12—0,16. In Mistpfützen.
- O. ferruginea* St. Körper breit, lineal, oblong, vorn mit ungleichschenkliger, stumpfer Spitze; hinten etwas erweitert und gerundet, mit vorragenden Randwimpern, langen, versteckten Afterwimpern und wenigen kurzen Bauchwimpern. L. 0,16. Rostroth, beweglich.
53. *Urostyla* Ebg. Körper eiförmig, langgestreckt, sehr metabolisch. Ausser den Randwimpern fünf oder mehr Reihen von borstenförmigen Bauchwimpern, 5—12 dünnen, griffelförmigen Afterwimpern und drei oder mehr griffelförmigen Stirnwimpern.
- U. grandis* Eb. (*O. fusca* Clap. u. L., Pty.) T. V Fig. 72. Körper dick, plump, mit zahlreichen Reihen Bauchwimpern, zahlreichen Stirnwimpern, 10 bis 12 Afterwimpern. Nucleus meist nicht sichtbar. Gestalt sehr wechselnd, Farbe gelblich. L. 0,16—0,25. In Gräben zwischen Lemnen, Oscillarien etc., auch in Altwasser. Sehr gefrässig, verschlingt andere grosse Infusorien, auch gepanzerte und besonders Räderthiere; bleibt deshalb in Gläsern bald allein übrig.
- U. Weissi* St. (*Oxytricha Urostyla* Clap. u. L.?) Schlanker als vorige, mit 5 Längsreihen Bauchwimpern, 7—8 Afterwimpern, 3—5 Stirnwimpern. L. 0,28. Schwefelgelb bis bräunlich. Gemein, oft massenhaft in stagnirenden Wassern.
- U. viridis* St. Körper lanzettlich. L. 0,11—0,16. Grün. In Torfstichen.

### PERITRICHIA St.

Körper drehrund, nur partiell bewimpert, die langen, oft borstenförmigen Wimpern bilden entweder einen geschlossenen Ring, oder eine adorale Spirale; daneben sind zuweilen noch einzelne Büschel oder Gruppen von Wimpern vorhanden.

Körper ohne äussere Hülse

festgeheftet mit einzelem oder gemeinschaftlichem Stiele, oder ohne Stiel, nur temporär

schwärmend

*Vorticellina* Ebg.

nicht festgeheftet, schwimmend oder laufend

vorn mit spiraliger adoraler Wimperzone, hinten mit Wimperkranz . . . . . *Trichodinina* Eb.

vorn mit Wimperkranz, hinten oder in der Mitte mit einzelnen längeren Wimpern oder einem zweiten Wimperkranz . . . . . *Cyclotrichoda* St.

mit tiefem spiraligem Peristomausschnitt und langem Griffel . . . . . *Gyrocorida* St.

Körper mit äusserer Hülse

frei schwimmend, oft auch ohne Hülse . . . . . *Tintinnioidea* Cl. L.

festgeheftet oder zu Colonien verschmolzen . . . . . *Ophrydina* Ebg.

Zu den Peritrichen-Infusorien gehören ausser den hier aufgeführten Familien noch die parasitisch im Panzer der Wiederkauer lebenden: *Ophryoscolecina* St. mit nacktem, gepanzertem Körper, enthaltend die Gattungen *Ophryoscolex* St. (*Purkinjei* und *inermis*) mit einem Gürtel griffelförmiger Wimpern und *Entodinium* St. (*bursa*, *dentata*, *caudata*) ohne solchen Gürtel.

**VORTICELLINA.** Körper kugelig bis glocken- oder napfförmig, metabolisch, schnellend, oben mit weitem Peristom, dessen Ränder meist wulstig verdickt und umgeschlagen sind. Aus dem Peristom ragt hinten ein gestielter, mützenförmiger Fortsatz (Wirbelorgan), dessen Rand und Stiel zwei Umgänge

einer linksgewundenen Spirale langer Wimpern trägt. Dieses Wirbelorgan wird beim Zusammenschnellen ganz in den Körper eingezogen; dabei verkürzt sich der Körper birnförmig und die Ränder des Peristoms schliessen sich über dem Scheitel des Wirbelorgans zusammen. Unter dem höchsten Punkte des entfalteten Wirbelorgans liegt im Grunde eines geräumigen Vorhofes, in welchen der zweite Umgang der adoralen Wimperspirale hinabsteigt, der Mund, auf den ein kurzer, nach hinten gekrümmter, mit wenigen kräftigen Wimpern besetzter Schlund folgt. Der Mund steht bei gestreckter Lage des Körpers stets offen; dicht neben ihm liegt der für gewöhnlich geschlossene After. Mit dem Hinterende des Körpers sind die Thiere in normalem Zustande festgeheftet an Stielen, die selbst wieder, einzeln oder von zahlreichen Gliedern einer Familie, an anderen leblosen oder lebenden Körpern festsitzen. Die Stiele sind entweder gallertig, steif, oder sie haben eine excentrische, steil spiralförmige Höhlung mit einer feinen granulirten Masse und einem inneren Muskel, mittelst dessen sie einzeln oder gemeinschaftlich in spiralförmiger Form contrahirbar sind. Der Muskel tritt in den Körper des Thieres mit dem conisch erweiterten, ausgehöhlten Ende ein, reicht aber nicht bis zum Grunde des Stieles. Die Thiere variiren sehr in Form und Grösse, sind deshalb schwer in gute Arten zu scheiden. Die Organisation ist bei allen ähnlich. Eine Blase unterhalb des Wirbelorgans neben dem Ende des Schlundes ist bei allen und ein strangförmiger Nucleus bei den meisten Vorticellinen sichtbar.

Zu gewissen Zeiten lösen sich die Thiere von ihren Stielen ab und schwärmen frei umher, nachdem sich nahe dem Hinterende in einer ringförmigen Falte ein neuer Wimperkranz entfaltet hat, während die adorale Wimperzone eingeht. Der Körper ist dann bei allen Arten fast ganz übereinstimmend, nahezu walzenförmig (T. IV Fig. 13); er schwimmt meistens sehr rasch, rüttelnd, mit dem Hinterende voran, setzt sich gewöhnlich nach einiger Zeit an einer anderen Stelle wieder fest und nimmt wieder die normale Form an, oder aber er encystirt sich, sofern er nicht auf irgend eine Art zu Grunde geht.

- Stiel schlauchförmig, mit innerem Muskel, contractil,  
 Thiere gesellig, aber jedes mit besonderem Stiele . . . . . 54. *Vorticella* Ebg.  
 Thiere Colonienweise an verästelten Stielen  
 jeder Ast mit besonderem Muskel . . . . . 55. *Carchesium* Ebg.  
 alle Aeste mit gemeinschaftlichem Muskel . . . . . 56. *Zoothamnium* Eb.  
 Stiele massig, nicht contractil, verästelt  
 Thiere glockenförmig, Peristomrand nach Aussen umgeschlagen . . . . . 57. *Epistylis* St.  
 Thiere spindelförmig, Peristomrand verengt . . . . . 58. *Opercularia* St.  
 Stiel sehr kurz, oder fehlend  
 Körper contractil  
 hinten mit einem Saugnapf . . . . . 59. *Scyphidia* Lehm.  
 hinten ohne Saugnapf, gerundet . . . . . 60. *Gerda* Lehm.  
 hinten zugespitzt, mit Schnellborsten . . . . . 61. *Astylozoon* Engelm.  
 Körper starr, fast gepanzert . . . . . 62. *Spirochona* St.

54. *Vorticella* Ebg. Körper meist birnförmig, vorn verengt, Peristomrand etwas nach Aussen umgeschlagen. Wirbelorgan wenig vorragend. Die Thiere haben zwar alle — bei Theilung oder Copulation paarweise — besondere, spiralförmig contractile Stiele, heften sich damit aber gern gesellig, oft zu kugelförmigen Colonien vereinigt, fest und erscheinen als weissliche Wölkchen an den Wurzeln der Lemmen, den Fiederblättern der Ceratophyllen u. a. Pflanzen, den Fühlern und Beinen von Cyclopen, Käfern, Asseln, Krebsen u. a. Thieren, oder auch an den Wänden von Gefässen. Oft schnellt plötzlich die ganze Colonie — alle Thiere gleichzeitig — zusammen und breitet sich bald darauf langsam, stetig wieder aus. Manche Arten leben nur in frischen Wassern, andere nur in verdorbenen.

- V. *microstoma* Eb. T. VI Fig. 8. Körper eiförmig, vorn stark verengt, mit starken, gekreuzten Furchen, die besonders bei der Contraction hervortreten. Farbe bläulich oder grau. L. bis 0,1, Stiel 7, dünn. Ueberall in fauligen Infusionen, stinkenden Pfützen und Gossen gemein.  
 V. *convallaria* Eb. Körper glockenförmig, gefurcht, klar, durchsichtig, zuweilen grün. L. 0,05 bis 0,1. Stiel eben so lang, aber dicker als bei voriger. In mässig verdorbenem Wasser, an der Oberfläche vegetabilischer Infusionen, mit voriger.

- V. nebulifera* Eb. T. VI Fig. 1. Körper von der Form der vorigen, aber nicht gefurcht, zuweilen grün. L. 0,04—0,08. Stiel von 4—5facher Körperlänge. In klarem Wasser.
- V. patellina* Eb. Körper flach, napf- oder schüsselförmig, nicht gefurcht. L. 0,08. Stiel dick, von siebenfacher Körperlänge. An Lemnengewurzeln etc.
- V. Campanula* Eb. Körper gross, halbkugelig, nicht gefurcht, bläulich. L. bis 0,2. Stiel wie bei voriger. Bildet dichte bläuliche Wölkchen an Wasserpflanzen.

Von den übrigen Ehrenberg'schen und anderen Arten sind nach Claparède und Lachmann: *V. chlorostigma* Eb. = *nebulifera* (grün); *V. citrina* Eb. = *Patellina*?; *V. hamata* = *microstoma* juv.?; *V. lunaris* Dj. = *Campanula* Ebg.; *V. fasciculata* Dj. = *nutans* St. = *Patellina* Eb.; *V. ramosissima* Dj. = *Carchesium polypinum* Ebg.; *V. arbuscula* Dj. = *Zoothamnium arbuscula*; *V. picta* (auch *hamata*) zweifelhaft.

55. *Carchesium* St. Thiere in baumförmigen Colonien, auf contractilen Stielen. Jede Colonie besitzt einen langen Hauptstiel, an welchen sich Nebenäste, jeder mit besonderem Muskel, anheften. Manche Stiele bleiben unverästelt. Die Contraction der Stiele erstreckt sich gewöhnlich durch die ganze Colonie, kann aber auch auf einzelne Individuen beschränkt bleiben. (Vergl. *Opercularia*.)
- C. polypinum* Eb. T. VI Fig. 10. Körper fast trichterförmig, aufgerichtet oder am Stiele herabhängend. Peristomrand weit, dick, nach Aussen umgerollt, um die grosse kreisförmige Mundöffnung seitlich als Aussackung vortretend. Wirbelorgan nur wenig vortretend, mit flacher Scheibe; es füllt die Peristommündung fast ganz aus. Cuticula glatt, Stiel nicht gegliedert, Nucleus in einer Längsebene. L. 0,045—0,1. Verbreitet, als schimmelartiger Ueberzug.
- C. spectabile* Eb. Form eines Fingerhutes, Oeffnung nicht erweitert, Cuticula fein gestreift. Nucleus in einer Längsebene, gebogen und mehrfach ausgebuchtet. Stiel nicht gegliedert. L. 0,1. In ziemlich stinkendem Flusswasser.
- C. Epistylis* Clp. Körper sehr schmal, glatt. Nucleus in einer Transversalebene gebogen. Stiel sehr deutlich gegliedert. L. 0,05. An Phrygänenlarven.
- C. aselli* Engelm. Körper lang gestreckt, fast cylindrisch, Blase auf der Bauchseite, Stielmuskel genau in der Längsachse des Stieles. L. 0,1. An Wasserasseln.
- C. pygmaeum* Eb. = *Zoothamnium parasita* St.?
56. *Zoothamnium* St. Thiere in baumförmigen Colonien auf contractilen Stielen, welche sämmtlich einen gemeinschaftlichen, mit dem Stiele verzweigten Muskel besitzen, der in der Regel nicht bis zum Grunde des Hauptstieles geht.
- Z. arbuscula* Eb. T. VI Fig. 12. Körper fast walzenförmig, Peristom nur durch eine seichte Einschnürung abgesetzt. L. 0,05. Auf *Ceratophyllum*, nicht häufig.
- Z. affine* St. Körper oval, hinten schwach verengt, vorn schief abgestutzt. Stöcke wiederholt dichotom verästelt, Individuen nahezu in gleicher Höhe. Aeste glatt oder geringelt. L. 0,06 bis 0,08. Auf den Beinen der Flohkrebse.
- V. parasita* St. Aehnlich *Z. arbuscula*, aber Stiele dünner. Auf den Kiemen der Wasserasseln.
57. *Epistylis* St. Thiere in baumförmigen Colonien mit starren, nicht contractilen, verzweigten Stielen, Körper verschieden geformt, Peristom mit wulstig verdicktem nach Aussen umgeschlagenen Rande. Stiel des Wirbelorganes kurz und dick.
- E. plicatilis* Ebg. T. VI Fig. 9. Körper glockenförmig, lang gestreckt, hinten faltig. Stiele gestreift. Thiere der Colonie alle in gleicher Höhe. L. 0,08—0,1. Colonie bis 3. Auf den Gehäusen von Wasserschnecken.
- E. branchiophila* Pty. Körper kurz, birnförmig, Mund des Peristoms fast ganz vom Wirbelorgan ausgefüllt. Stock wiederholt dichotom verzweigt, gestreift. L. 0,06—0,08. Auf den Kiemen von Phryganiden-Larven.
- E. digitatis* Eb. Körper fingerhutförmig, Peristomrand wenig vortretend, Wirbelorgan schief vortehend. Thiere der Colonie nicht in gleicher Höhe (Afterdolden). L. 0,06—0,08. Auf *Cyclops quadricornis*.



- E. anastatica* Eb. Körper fast trichterförmig, ähnlich *E. plicatilis*, aber kürzer. Colonie langstämmig, mit fächerförmig ausgebreiteten Aesten. L. 0,08. An Wasserlinsenwurzeln.
- E. crassicollis* St. Körper eiförmig, hinten enger als vorn, Peristomrand hoch, ringförmig, Colonien wie bei voriger. L. bis 0,1. Auf Flusskrebsen.
- E. invaginata* Cl. u. L. Körper fingerhutförmig, Peristom weit, offen, ähnlich *E. branchiophila* aber Stiel glatt. L. 0,06. Auf Hydrophilus-Larven.
- E. brevipes* Cl. T. VI Fig. 7. Körper lang, cylindrisch, Nucleus oval. Stiel breit und so kurz, dass das Thier sitzend erscheint.
- E. nympharum* Engelm. Aehnlich *E. digitalis*, aber grösser, Schlund fast senkrecht, lang, nach der Bauchseite gebogen. L. 0,15. Auf Fliegenlarven.

Weitere Arten sind *E. fluvicans* Ebg., *grandis* Ebg., *Galea* Ebg., *Leucoa* Ebg., *Stenostoma* Ebg., *microstoma* Ebg., *Lichtensteinii* Ebg.

58. *Opercularia* St. (Eb., *Epistylis* Cl. u. L.) Körper eiförmig bis spindelförmig, vorn abgestutzt. Rand des Peristoms nicht nach Aussen umgeschlagen. Aus der rachenförmig erweiterten Höhlung desselben ragt vorn eine zarthäutige Unterlippe (nach Lachmann die vom Wirbelorgane herabsteigende Wimperspirale).

Die Gattungen *Epistylis* und *Opercularia* sind von Stein anders charakterisirt als von Ehrenberg, ebenso auch *Carchesium* und *Zoothamnium*. Nach Ehrenberg sollen *Opercularia* und *Zoothamnium* verschieden grosse Individuen auf einem Stocke tragen, *Epistylis* und *Carchesium* gleich grosse. Nach Stein sind indess die dicken Individuen bei beiden nicht zur Familie gehörig, sondern eingewandert, also ganz zufällig. Claparède und Lachmann bestätigen dies, lassen aber Stein's Unterscheidung zwischen *Epistylis* und *Opercularia* auch nicht gelten, sondern streichen letztere Gattung ganz und ziehen die betreffenden Arten zu *Epistylis*. Stein erhält jedoch die Gattung *Opercularia* aufrecht. Jedenfalls sind fast sämtliche Arten beider Gattungen schwer zu unterscheiden, da sie auf verschiedenen Entwicklungsstufen ganz verschiedenen Habitus zeigen. Für ihre Bestimmung ist oft hauptsächlich der Wohnort entscheidend.

- O. berberina* St. T. VI Fig. 11. Körper lang gestreckt, fast walzenförmig, stark geringelt, selbst im gestreckten Zustande, mehr noch im contrahirten; Aeste dünn, ungleich, gebogen. L. 0,1 bis 0,125. An Wasserkäfern, besonders an der Spitze des Hinterleibes.
- O. articulata* Eb. Körper spindelförmig, vorn und hinten abgestutzt, Peristom ohne Auszeichnung, Wirbelorgan für sich contractil. L. 0,055, Colonie 4—6. An Wasserkäfern, besonders auf Brust und Beinen.
- O. nutans* Cl. L. (Ep. n. Ebg.). Körper ovoid, stark geringelt, contrahirt scheinbar zweilippig, oft abwärts gebogen. Stiel hoch, stark verästelt. L. 0,06. An Wasserpflanzen.
- O. stenostoma* St. Körper birnförmig, vorn rundlich, hinten stark verengt. Peristom sehr eng. Stiel dünn, fein gestreift, dichotom verzweigt, sehr kurz. L. 0,027. An den Beinen der Wasserassel.
- O. microstoma* St. Aehnlich voriger, auch in der Astbildung, aber die Stiele knorrig, gekrümmt, glatt. L. bis 0,08. Auf den Afterfüssen der Krebse.
- O. Lichtensteinii* St. Körper plump, kurz, fast tonnenförmig. Nucleus rundlich. Stiele von der Basis nach oben stark erweitert, querrunzelig. L. bis 0,125. An den Beinen verschiedener Wasserkäfer.

59. *Scyphidia* Lchm. (Dj.). Körper fast oder völlig cylindrisch, geringelt, hinten mit einem cylindrischen Wulste, der am Hinterende des Körpers einen Saugnapf bildet, mittelst dessen das Thier sich festheftet. Wirbelorgan oben ohne vorspringenden Nabel.

*Sc. limacina* Lchm. Körper fast cylindrisch, an beiden Enden dünner werdend. Peristomrand nicht nach Aussen umgeschlagen. Saugwulst dick. L. 0,15. Auf Planorbis-Gehäusen.

*Sc. physarum* Lchm. T. IV Fig. 20. Körper cylindrisch, an den Enden nicht dünner. Der Peristomrand kann nach Aussen umgeschlagen werden. Saugwulst dünn. L. 0,15. Auf *Physa fontinalis*.

- Sc. rugosa* und *Sc. ringens* Dj., sowie *Sc. patula* Pty. und *Sc. pyriformis* Pty. gehören nicht hierher und sind überhaupt zweifelhafte Arten. (Cl. L.).
60. *Gerda* Lachm. Körper länglich, fast cylindrisch, hinten ohne Saugnapf. Wirbelorgan sehr klein; Peristomrand nicht umgeschlagen. Blase — abweichend von allen anderen Vorticellinen — hinten. Die Thiere schwimmen oft frei, setzen sich aber gern an Algenfäden u. dgl. fest.
- G. glans* Lachm. T. VI Fig. 19. Körper lang gestreckt, hinten verdickt, geringelt. Bei halber Contraction ähnelt die hintere Verdickung dem Näpfchen einer Eichel. L. 0,2. In Torfmooren.
61. *Astylozoon* Engelm. Körper glockenförmig, ähnlich *Vorticella microstoma*, aber ohne Stiel. Peristomrand wulstig verdickt und umgeschlagen. Hinterende des Körpers spitz, nach der Rückseite gebogen, am Ende mit ein oder zwei starken Schnellborsten.
- A. fallax* Engelm. Wirbelorgan nach hinten ansteigend, Nucleus klein, nierenförmig. Cysten kugelig. L. 0,1. In der Elster bei Leipzig gefunden, lange im Glase conservirt.
62. *Spirochona* St. Körper eiförmig, hinten dünner, steif, fast gepanzert, ohne oder mit sehr kurzem Stiel. Peristom nur im Grunde bewimpert, vorn gespalten, Ränder des Spaltes mehr oder weniger trichterförmig vorgezogen.
- Sp. gemmipara* St. Peristomrand nach oben vorgezogen und zu einem Spiriltrichter eingerollt. L. 0,11. Am Rande der Kiemenblätter von *Gammarus pulex*.
- Sp. Scheutenii* St. Peristomtrichter nicht spiralg, Oberrand desselben auf einer Seite mit steifen Borsten. An den gefiederten Borsten der Flohkrebse in Brakwasser bei Amsterdam.
- Stein bildet aus der Gattung *Spirochona* eine besondere Familie *Spirochinina*; ich habe sie hier nur in Rücksicht auf die weiter vorn gegebene systematische Uebersicht den Vorticellinen angeschlossen.

TRICHODININA. Körper kreiselförmig, ohne Stiel, vorn mit adoraler Wimperspirale, hinten mit Wimperkranz und einem Haftapparate, der aus einem hornigen, mit kleinen Häkchen besetzten Ringe besteht.

63. *Trichodina*. Schmarotzer, die meistens auf den Wimpern des hinteren Kranzes stehen und laufen.
- T. pediculus* Eb. Körper oft durch Einziehung des Vorderendes flach schachtelförmig, ausgestreckt, turbanförmig. Haftapparat beiderseits mit Häkchen. Durchmesser bis 0,066. Auf Hydren, Stichlingen, den Kiemen des Hechtes schmarotzend.
- T. mitra* v. Sieb. T. VI Fig. 21. Körper länger gestreckt, fast walzenförmig, Haftapparat ohne Häkchen. Durchmesser 0,06, L. bis 0,14. Auf Planarien.
- T. Steinii* Cl. u. L. Haftapparat nur hinten mit Häkchen. Auf Planarien (?).
- Stein hat neuerdings *T. mitra* als besondere Gattung *Urceolaria* abgetrennt, auch den Familiennamen in *Urceolarina* umgeändert. Hierzu gehören die Gattungen: *Urceolaria (mitra)*, *Trichodina (pediculus, diplodiscus* St. u. a.) und *Trichodinopsis* Cl. u. L. (*paradoxa*, die parasitisch in *Cyclostoma elegans* lebt).

CYCLOTRICHODA. Körper kreiselförmig, am Vorderende mit einem geschlossenen Wimperkranze, ausserdem in der Mitte

einen zweiten Wimperkranz . . . . .	64. <i>Didinium</i> St.
einen Kranz von Sprunghaaren . . . . .	65. <i>Halteria</i> Dj.
keine weiteren Haare oder Wimpern . . . . .	66. <i>Strombidium</i> Cl. L.
hinten ein excentrisch stehendes Schwänzchen . . . . .	67. <i>Urocentrum</i> Eb.

64. *Didinium* St. Körper ovoid, vorn flach oder etwas vertieft. Aus der Mitte des Vorderendes tritt ein conischer Rüssel hervor, an dessen Spitze der Mund mit bezahntem Schlund. Vorderrand und eine äquatoriale Zone mit kräftigen Wimpern besetzt. Nucleus oval oder hufeisenförmig. Blase verzweigt, am Hinterende.
- D. nasutum* St. (*Vorticella nasuta* O. F. M.) T. VI Fig. 6. Mund sehr dehnbar (*Paramecium*

- aurelia* und andere grosse Infusorien werden verschlungen). Bewegung kreiselnd, stürmisch, wie schwärmende Vorticellinen. L. 0,2. An der staubigen Oberfläche des Wassers zuweilen häufig, auch in Mistpfützen.
65. *Halteria* Dj. Körper fast kugelig, vordere Mündung des Peristoms mit sehr kräftigen Wimpern. In der Mitte des Körpers ein Kranz von einzeln stehenden, sehr langen, feinen Springborsten. *H. grandinella* Dj. (*Trichodina* gr. Ebg.) T. VI Fig. 4. Bewegung rastlos, äusserst stürmisch, im Zickzack; selten momentaner Stillstand. L. 0,007—0,03. Sehr gemein in alten Infusionen. *H. volvox* Clap. u. L. (*Trichodina volvox* Eichw.) Ausser den langen feinen Springborsten eine Zone von langen zurückgekrümmten Fäden. Grösse und Gestalt der vorigen.
66. *Strombidium* Cl. u. L. Körper kugelig, ohne weitere Anhänge als den vorderen Wimperkranz. *St. Turbo* Cl. u. L. T. VI Fig. 3. Bewegung stürmisch. L. 0,035. Mund excentrisch, wie bei *Tintinnus*.
- Claparède und Lachmann haben bei Berlin noch eine andere Art gesehen, 0,1 lang und 0,03, bei welcher der Mund noch mehr excentrisch liegt. Bei derselben beginnt die Theilung mit der Bildung eines spiraligen Wimperbündels, seitlich etwa in der Mitte der Körperlänge. Hiernach scheint mir dies das nämliche Thier, welches auch bei Braunschweig an der staubigen Oberfläche des Wassers sehr häufig, offenbar aber der aus seiner Gallerthülse geschlüpfte *Tintinnus fluviatilis* ist.
- Gyrocorida* St. Körper glatt, formbeständig, länglich, vorn gerundet, hinten lang ausgezogen und spiralig verdreht, in einen langen griffelförmigen Schwanz endigend. Adorale Wimperzone an einem tiefen spiraligen Peristomausschnitt, der in anderthalb Umgängen das mittlere Drittel des Körpers einnimmt und mit der glockenförmigen Körperwand scharfe Kanten bildet. Bauchfläche des Körpers mit langen griffelförmigen Wimpern.
67. *Urocentrum* Nitsch. Körper birnförmig mit fast ebener, etwas gewölbter Stirnfläche; vor der Mitte etwas erweitert, hinten gerundet, mit excentrischem, zerfasertem Griffel.
- U. turbo* Ebg. T. VI Fig. 2. Körper ohne Streifung, mit Tastkörperchen. Nucleus hufeisenförmig; Blase gross, vor dem Hinterende. Bewegung kreiselnd, wankend. L. 0,05—0,08. Zwischen Wasserpflanzen.
68. *Gyrocoris* St. Schwanz fast so lang als der Körper, Blase am Grunde desselben, weiter nach vorn 3—4 Nuclei.
- G. oxyura* St. (*Caenomorpha medusula* Pty., *C. consolata* Tatem, *Calcaria contorta* Gruber). Bewegung der Thiere stürmisch und rastlos, den Griffel nach hinten und unten gerichtet. Die von mir beobachteten, vielleicht generisch verschiedenen Thiere sah ich auch zuweilen auf den Bauchwimpern sitzen und laufen, wobei der Griffel nach vorn gerichtet war und mir als ein Horn erschien (T. V Fig. 51), zumal auch die Lage des Mundes damit stimmte.

TINTINNOIDEA. Körper glockenförmig, mit stielartig verlängertem, aber retractilem Hinterende, welches im Grunde einer unregelmässigen Gallerthülle festgeheftet ist. Die meisten Arten sind Meeresbewohner und haben nach Cl. und L. einen ganz bewimperten Körper; sie würden demnach nicht hierher, sondern in die Ordnung der *Heterotricha* zu stellen sein; die hier beschriebene Art aber ist nackt.

69. *Tintinnus* Eb. Thiere in unregelmässig verbogener Gallerthülse, aber auch frei schwärmend.
- T. fluviatilis* St. T. VI Fig. 5. Körper fingerhutförmig; die vordere Aushöhlung bildet das Peristom, mit beweglichem, beständig auf- und abwogendem Boden. Mund seitlich, mit kurzem Schlund. Der Vorderrand ist mit einem geschlossenen Kranze sehr kräftiger, fast griffelförmiger Wimpern besetzt, welche als Fangwerkzeuge dienen und sich schräg von rechts nach links so über einander legen können, dass ein vollständiger Verschluss der Peristomöffnung zu Stande kommt. Körper äusserlich nackt, nur mit kurzer Längsreihe von Wimpern unter dem Peristom. Der Stiel ist contractil, schnellend und wird, wenn das Thier — wie häufig geschieht — die Hülse verlässt, ganz in den Körper zurück gezogen. Es bewegt sich dann

äusserst stürmisch, ganz wie *Strombidium turbo*. Blase vorn neben dem Schlunde. Kern oval, hinten. L. 0,04. An der staubigen Oberfläche des Wassers, oft zahlreich.

**OPHRYDINA.** Körper länglich, keulenförmig, einzeln, nach erfolgter Theilung paarweise, in Gallert-hülsen festsetzend, oder colonienweise in Gallertkugeln steckend. Die Hülsen sind an Algenfäden oder grössere Thiere u. dgl. angeheftet; die kugelförmigen Colonien schwimmen meist frei.

Vermehrung durch Längstheilung.

Thiere zahlreich in gemeinschaftlicher Gallertkugel . . . . .	70. <i>Ophrydium</i> Ebg.
Thiere einzeln oder zu zwei in einer abstehenden Hülse	
Hülse hinten mit einem Stiel festgeheftet . . . . .	71. <i>Cothurnia</i> Ebg.
Hülse hinten ohne einen Stiel festgeheftet . . . . .	72. <i>Vaginicola</i> Ebg.
Hülse seitlich angeheftet, Thier im Halse derselben . . . . .	73. <i>Lagenophrys</i> St.

70. *Ophrydium* Ebg. Körper langgestreckt, spindelförmig, metabolisch. Thiere zahlreich mit dem Hinterende an sehr kurzen Stielen auf einer glashellen Gallertkugel befestigt, welche Walnuss- bis Faustgrösse und darüber erreicht. Peristom wie bei den Vorticellinen, Schlund lang, Blase neben dem Ende desselben, Nucleus lang, strangförmig. Körper geringelt und längsfaltig, von Chlorophyllkörnern grün.

*O. versatile* Eb. T. VI Fig. 18. In Seen und Teichen wo Charen wachsen, schwimmend oder an Wasserpflanzen angeheftet. Thier 0,25 l.

71. *Cothurnia* Ebg. Körper keulenförmig, metabolisch, schnellend, mit dem Hinterende festgeheftet im Grunde einer weiten, abstehenden, glashellen Hülse, welche selbst mit einem kurzen Stiele an Algenfäden oder dergleichen befestigt ist. Dieser Stiel ist indess oft nur sehr kurz, diese Gattung deshalb vielleicht — wie Dujardin schon gethan — mit der folgenden zu vereinigen.

*C. imberbis* Eb. Körper schlank, fast walzenförmig, wenig länger als die Hülse. Letztere cylindrisch, hinter der Mitte bauchig erweitert, Stiel S-förmig. L. 0,08—0,1. Auf *Cyclops staphylinus*.

*C. operculata* Gruber. Gehäuse mit einem Deckel versehen, den das Thier beim Zurückschnellen mitzieht, so dass er dann die obere Mündung vollständig verschliesst.

*C. Sieboldii* St. Hülse oben mit zwei gekrümmten, spitzen Zipfeln. L. bis 0,125. Auf den Kiemen, Borsten etc. des Flusskrebse mit den der *C. imberbis* sehr ähnlichen:

*C. astaci* St. T. VI Fig. 14 und *C. curva* St., deren Hülse gekrümmt ist.

72. *Vaginicola* Ebg. Körper langgestreckt, keulenförmig, metabolisch, schnellend, mit dem Hinterende festgeheftet im Grunde einer weiten, abstehenden, glashellen Hülse, welche ohne Stiel an Algenfäden u. dgl. festsetzt. Organisation die der Vorticellinen. In der Jugend ist an der Hülse ein ganz kurzer Stiel bemerkbar.

*V. crystallina* Ebg. T. VI Fig. 15. Hülse walzenförmig oder hinter der Mitte bauchig erweitert, ihre Mündung im Alter oft etwas nach Aussen umgeschlagen, farblos oder rostroth. L. bis 0,25. An Lemnengewurzeln etc. gemein. Körper des Thieres häufig hinten mit einem Stiel. (*V. pedunculata* Eichw.) Eine grosse Varietät ist *V. grandis* Pty., junge Thiere *V. ovata* Dj.

*V. decumbens* Ebg. T. VI Fig. 16. Hülse oval, planconvex, braun, mit der flachen Seite aufliegend, wie bei *Lagenophrys*, vorn mit einem kurzen halsartigen Ansatz, aus welchem sich das Thier fast rechtwinklig emporrichtet. L. 0,08. An Lemnengewurzeln etc.

73. *Lagenophrys* St. Körper birnförmig, metabolisch, schnellend. Wirbelorgan lang gestielt, Hülse oval, hinten stark verengt, planconvex, mit der flachen Seite aufliegend. Mündung der Hülse verengt und mit einem zweilappigen Saume versehen, der bei Contraction des Thieres die Mündung schliesst. Thier dicht unter der Mündung seitlich mit dem Peristomrande angeheftet, frei in der Hülse hängend.

*L. vaginicola* St. Hülse fast herzförmig. L. 0,06. Auf *Cyclops Staphylinus*.

*L. ampulla* St. T. VI Fig. 17. Hülse kreisrund, hyalin, im Alter rostroth. Auf den Kiemen der Wasserasseln und *Gammarus*-Arten gemein, mit der ganz ähnlichen *L. nassa* St. L. 0,06.

# ROTATORIA.

## LITERATUR.

- Ehrenberg, Chr. Fr.*, Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. 1838.  
*Dujardin, F.*, Histoire naturelle des Infusoires etc. 1841.  
*Perty, M.*, Zur Kenntniss der kleinsten Lebensformen. 1852.  
*Gosse, A*, Catalogue of Rotifera found in Britain. Annales and Magazin of natural history 1851. Vol. VIII.  
 — On the structure, functions and homologies of the manducatory organs in the Rotifera. Philosophical transactions 1856.\*)  
*Leydig, Dr. F.*, Ueber den Bau und die systematische Stellung der Räderthiere. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. VI. 1855.  
*Cohn, Dr. F.*, Bemerkungen über Räderthiere. Ibid. Bd. VII p. IX u. XII.  
*Bartsch, S.*, Die Räderthiere. Württembergische naturwissenschaftliche Jahresberichte. 1870.

Der Körper der Rotatorien ist im Allgemeinen schlauchförmig, bilateral symmetrisch, Bauch und Rückenseite verschieden. Aeusserlich ist derselbe mit einer festen, homogenen, durchsichtigen Haut bekleidet, die mittelst ringförmiger Hautfalten in mehrere Segmente gegliedert ist, von denen die vordersten den Kopf, die mittleren den Rumpf, die letzten einen schwanzartigen Fuss darstellen. Sie sind getrennten Geschlechtes. Die weiblichen Thiere haben einen Mund und einen vollständig geschlossenen Verdauungscanal, der bei einigen hinten blind endigt, bei den meisten aber auf der Rückenseite oberhalb des Fusses in eine Cloake ausmündet; auf der Bauchseite haben sie einen meist verhältnissmässig grossen Eierstock mit grossen Keimflecken. Die Männchen haben weder Mund noch Verdauungscanal; ein grosser Hoden füllt einen Theil der Leibeshöhle aus und mündet durch einen Samenleiter in die Cloake. Beide Geschlechter haben ein Wassergefässsystem zur Ausscheidung von Flüssigkeit (oder zur Respiration?); dasselbe besteht aus zwei vom Kopfe an der Bauchseite des Körpers herablaufenden, geschlängelten und mit tutenförmigen Anhängen besetzten Canälen, die sich meist unten in eine contractile Blase ergiessen, welche ebenfalls in die Cloake ausmündet. Sie haben ferner ein ziemlich complicirtes Muskelsystem und Anfänge eines Nervensystems. Letzteres besteht aus einer im Kopfe hängenden gangliösen Masse, welcher meist ein oder mehrere Augenflecke aufliegen und welche einzelne Fäden nach verschiedenen Stellen des Körpers entsendet.

Die äussere Haut (Cuticula) besteht aus Chitin (ist also in Kalilauge unlöslich). Sie ist völlig structurlos und entweder weich, biegsam, selbst faltig, oder — besonders am mittleren Segment (Rumpf) — panzerartig erhärtet. Das Rumpfsegment ist stets das weiteste, in dieses kann meist sowohl der Kopf als der Fuss ganz oder theilweise hinein gezogen werden. Bei weicher Cuticula ist es meist glatt, selten mit Dornen (*Philodina aculeata*) oder flossenförmigen Anhängen (*Polyarthrea*) besetzt, bei einigen wenigen hinten in ein kleines Schwänzchen ausgezogen (*Notommata copeus*, *N. centrura*, *N. tripus*); bei panzerartiger Erhärtung ist es oft mit Leisten oder Facetten besetzt, häufig von kleinen Körnchen rau, vorn oder hinten oder an beiden Enden zuweilen mit spitzen Dornen oder Zacken besetzt. Aeusserlich ist die Cuticula zuweilen klebrig, so dass die Thierchen an einander oder an anderen Gegenständen festkleben (*Colurus*), auch wohl mit einer Gallertschicht bedeckt (*Notommata centrura*). Manche umgeben sich äusserlich mit abstehenden Hülisen von Gallerte oder Auswurfstoffen. Innerlich ist die Cuticula stets mit einer Körnchenschicht bekleidet, welche Fett und helle Zellen mit Kernen enthält. Besonders

\*) Diese Abhandlung enthält nebenbei auch den Nachweis der in zahlreichen Zeitschriften zerstreuten Arbeiten über Rotatorien von Kolliker, O. Schmidt, Mantell, Dobie, Brightwell, Dalrymple, Leydig, Frey, Gosse, d'Udekem, Huxley, Williamson.

am Kopfe ist diese Schicht stark entwickelt und zu halbkugeligen, polsterförmigen Parthien verdickt, denen unten die Wassergefäße und Muskelfäden angeheftet sind. Häutung scheint nicht vorzukommen, ist wenigstens noch nicht beobachtet. Zwar findet man oft leere Häute, aber fast stets mit Kiefferrudimenten im Innern, also von abgestorbenen Thieren.

Der Mund liegt gewöhnlich nicht in der Längsachse des Körpers, sondern mehr nach einer Seite gerückt, die dadurch als Bauchseite erscheint. Nur bei *Floscularia* und *Stephanoceros* ist die Mundöffnung endständig und der ganze Kopf vorn trichterförmig eingestülpt. Der Rand dieses Mundtrichters ist bei *Floscularia* in 5—6 kurze geknöpfte Zipfel ausgezogen, welche Büschel von sehr langen steifen Haaren tragen, bei *Stephanoceros* in fünf lange Arme mit kurzen wirtelförmig gruppierten Wimpern.

Bei den übrigen Rotatorien mit seitlicher Mundöffnung ist der Kopf vorn rundlich oder gerade abgestutzt, der Rand meist lappig erweitert, vorn aber in die Mundöffnung hinein gezogen und gewöhnlich mit schwingenden Wimpern besetzt, welche mit ihm in die Mundöffnung verlaufen. Innerhalb dieses lappigen Randes erhebt sich bei vielen ein gleichfalls lappiger oft schirmförmiger Fortsatz, dessen Rand mit noch kräftigeren griffelförmigen Wimpern besetzt ist. An der Nackenseite ist diese zweite innere, von der äusseren stets durch eine Furche getrennte Reihe continuirlich oder unterbrochen, an der Vorderseite verläuft sie ebenfalls in die Mundöffnung. Die beständigen Schwingungen dieser Wimpern erregen kleine Strudel im Wasser, welche entweder das Thier selbst fortbewegen oder, wenn es sich mit dem Fusse festheftet, ihm Nahrungsstoffe herbei ziehen. Dem Beschauer verursacht dieses Wimperenspiel eine merkwürdige optische Täuschung. Die Wimpern schwingen nämlich nicht gleichzeitig, sondern einzeln oder gruppenweise in fortlaufender Reihenfolge um ihre Basis und sind nur in dem Augenblicke sichtbar, in welchem sie die Focaldistanz des Objectes passiren, während der übrigen Zeit ihrer kegelförmigen Bahn nicht. Dadurch nun, dass sie in fortlaufender Reihenfolge erscheinen und verschwinden, entsteht der Eindruck, als ob sie auf dem Rande des Kopfschirmes fortliefen, oder als ob dieser selbst sich wie ein Zahnrad um seine Achse drehe. Die älteren Forscher glaubten dies wirklich und nannten darnach die Thierchen Rotatorien, Räderthiere.

Der bewimperte Kopfschirm — das Räderorgan — ist bei einigen Arten sehr gross, nur vorn und hinten ausgebuchtet (*Limnias*) oder auch seitlich schwach ausgerandet (oder verbogen?), so dass er scheinbar vierlappig wird (*Melicerta*); oder er theilt sich deutlich in zwei Lappen (*Philodina*, *Brachionus*). Oft erscheinen diese auch nur als seitliche ohrenförmige Anhänge (*Notommata* sp., *Synchaeta*), die bei einigen gestielt sind (*Notommata copeus*, *Lindia torulosa*), oder auch nur als ganz kurze Vorsprünge mit wenigen griffelförmigen Wimpern (*Asplanchna*), oder er ist in eine concentrische Reihe einzelner Lappen aufgelöst (*Hydatina*).

Zwischen den Lappen des Räderorgans tritt hinter der Mundöffnung meist ein mittlerer, rüsselförmiger bewimperter Fortsatz vor, der bei *Philodina* und *Rotifer* zu einem langen retractilen Rüssel wird, bei den meisten anderen nur wenig vortritt (*Euchlanis*, *Brachionus* u. a.); neben demselben sind oft noch conische Zapfen mit einzelnen langen Borsten (*Brachionus*, *Synchaeta*) oder mit Büscheln von kurzen Wimpern vorhanden.

Diese verschiedenen Wimpergruppen sind nur bei den grösseren Arten deutlich erkennbar. Bei den kleineren scheinen jedoch auf der rundlichen, meist nach dem Munde zu schwach trichterförmig vertieften Oberfläche des Kopfes Wimpern oder Borsten (Spürborsten) gleichfalls in einzelnen, aber schwer erkennbaren Gruppen gesondert. Bei einigen ist die Bewimperung nur spärlich, bei *Lindia* (nach Dujardin) nur auf die Mundspalte beschränkt.

Die in einander gestülpten Hautfalten des Kopfes treten häufig auf der Hinterseite (im Nacken) viel weiter auseinander als an der Mundseite und bilden dadurch oft eine Art Kapuze, die im Profil gesehen — d. h. im optischen Durchschnitt — hakenförmig erscheint, auch wohl einen wirklich hakenförmigen Anhang (Stirnhaken) trägt. Bei *Stephanops* ist diese Kapuze zu einem sogenannten Kopfschirm schaufelartig erweitert.

Unterhalb des Räderorganes findet sich im Nacken meistens ein cylindrisches oder conisches, an der Spitze mit zarten Borsten besetztes Tastorgan. Dasselbe ist nicht hohl (Taströhre *sens.*, Respirationsröhre *Ebg.*), sondern mit blassen Fasern geschlossen; häufig kann aber das vordere Ende mit den

Borsten etwas eingestülpt werden. Einige haben zwei solche, dann seitlich entspringende Tastorgane (*Melicerta*) oder Tastborsten (*Notommata copeus*, *N. centrura*). Diese Tastorgane sind von sehr verschiedener Länge; bei den genannten Arten sehr lang, bei anderen kaum vortretend. Oft sind sie auf bewimperte Gruben mit wulstig verdickten Rändern reducirt.

Der Fuss ist nur bei der einen Gattung *Pterodina* ventral abgesetzt; bei allen anderen Rotatorien bildet er die directe Verlängerung des Körpers, wird aber oft nach der Bauchseite zu umgeschlagen. Er ist entweder nur queringelt, selbst stielartig, am Ende mit Wimpern besetzt, oder er besteht aus mehreren deutlichen Gliedern und kann dann gewöhnlich ganz oder theilweise in den Rumpf eingezogen werden. Meist ist auch jedes Glied in das vorhergehende mehr oder weniger einstülptbar. Die absolute wie auch die relative Länge der einzelnen Glieder ist ausserordentlich verschieden. Gewöhnlich lassen sich ausser dem Endgliede (Zehen) drei vordere Glieder als Fuss unterscheiden; diese sind dann gewöhnlich von nahezu gleicher Länge, einzeln oder zusammen genommen aber bald kürzer bald länger als das Endglied. Letzteres ist bei einigen Arten einfach griffelförmig, bei der Mehrzahl besteht es aus zwei getrennten Zehen, jede mit besonderen Muskeln und Drüsen, wodurch der ganze Fuss als ein median verschmolzenes Fusspaar erscheint. Häufig kommen am Fusse noch borsten- oder dornenartige Anhänge vor, sowohl am Endgliede, als an den vorhergehenden. Im ersteren Falle kann das Endglied dreispaltig erscheinen (*Actinurus*). Bei einigen Arten fehlt der Fuss ganz. Zwischen dem ersten Fussgliede und dem After ist sehr häufig die Cuticula des Rumpfes sackförmig vorgezogen.

Der Verdauungsapparat besteht stets aus mehreren deutlich gesonderten Theilen. Auf die inwendig bewimperte Mundhöhle folgt entweder direct, oder nach Einschaltung einer von der Mundhöhle bis auf eine centrale Oeffnung abgeschnürten Rachenhöhle (*Floscularia*, *Stephanoceros*) ein eigenthümlicher Kauapparat, der Schlundkopf. Von der Rückseite desselben führt ein meist enger Schlund in den längs des Rückens hinablaufenden Magen, von welchem im normalen Zustande des Thieres noch ein Darm mehr oder weniger abgeschnürt ist.

Der Schlundkopf oder Kauer (*maxilla* Gosse) besteht aus einem hornigen (chitinisirten) Kiefergerüst, an welches — wie an das Knochengerüst der höheren Thiere — die kräftigen Kaumuskeln sich anheften, so dass nur die vorderen Enden als Zähne frei austreten. Der ganze Apparat lässt sich füglich als eine Combination zweier Kieferpaare betrachten. Ich will sie in Folgendem als Innenkiefer und Aussenkiefer bezeichnen, ihre im Kauer abwärts gehenden Theile die Schenkel und ihre querliegenden Theile die Blätter, analog den Bezeichnungen der Theile einer Scheere oder Zange. Die Innenkiefer sitzen unmittelbar über dem Schlunde; ihre Schenkel liegen dicht aneinander und sind vorn in der Halsgegend der Länge nach verbunden, wie die Deckel eines Buches. Ihre Blätter sind nach hinten umgekröpft, meist ziemlich breit, und laufen von vorn nach hinten durch den Kauer hindurch. Die Aussenkiefer liegen zu beiden Seiten der Innenkiefer; ihre Schenkel gehen schräg nach hinten oder fast senkrecht abwärts, ihre Blätter, die mit ihnen nahezu im rechten Winkel durch Gelenke verbunden sind, convergiren nach vorn, kreuzen die Blätter der Innenkiefer und treten in der Mundhöhle gegen einander. Zuweilen bestehen sie selbst wieder aus mehreren durch Gelenke verbundenen Stücken. Sie sind sehr verschieden gestaltet, bald spitz, bald breit, oft von parallelen Rippen durchzogen, deren spitze Enden als Zähne gegen einander treten. Ihre Unterseite und Vorderkante ist mit der Oberseite des Innenkiefers derselben Seite durch Muskulatur verbunden; beide Kieferpaare öffnen und schliessen sich deshalb meist gemeinschaftlich, bei vielen aber sind die betreffenden Muskelbänder so dehnbar, dass die Aussenkiefer auch für sich als Greifzange durch die Mundöffnung vorgestreckt werden können. Beim Schlingen dagegen können die Enden weit nach unten hinabgedrückt werden, während die Enden der Schenkel auseinander weichen.

Die Muskulatur der Innenkiefer bildet eine zweilappige Masse, die vorn und unten in der Halsgegend gerundet ist und nach hinten in den Schlund verläuft. Die Muskulatur der Aussenkiefer bildet zu beiden Seiten desselben derbe Backen, die oben der Mundhöhle angeheftet sind, unten mit der Muskulatur der Innenkiefer zusammenhängen. Form, Stärke und relative Lage der einzelnen Theile beider Kieferpaare sind bei den verschiedenen Arten sehr abweichend und demnach zeigt auch die äussere Form des Kauer alle möglichen Modificationen. Bald ist er annähernd kugelig oder herzförmig, bald würfelförmig, tetraëdrisch, conisch oder cylindrisch. (Vgl. T. VI Fig. 24–26 und T. VII Fig. 41–50).

Bei einigen Raubthieren, welche sich ausschliesslich von anderen Rotatorien nahren (*Eosphora*, *Diglena grandis* u. *D. forcipata*), bilden beide Kieferpaare starke Greifzangen. (T. V Fig. 42). Sobald das unruhig umher schweifende Thier mit seinen Spürborsten gegen eine geeignete Beute stösst, streckt es die äussere Kieferzange vor, ergreift die Beute und zieht sie durch die Mundöffnung in den Kauer hinein. Hier wird sie von den Innenkiefern erfasst und festgehalten, während die Aussenkiefer wieder vortreten und die Beute weiter vorn packen. Durch Wiederholung dieses Processes wird allmählig das ganze Thier — meist aber unter Absonderung seines Kauers — in den Magen des Raubthieres (*Eosphora Najas*) hinab befördert. Bei anderen, von Infusorien, kleineren Algen und Detritus lebenden Arten (*Notommata petromyzon*, *N. vermicularis* u. a.) sind beide Kieferpaare noch ähnlich gestaltet, aber die Blätter der Aussenkiefer breiter und mit mehreren Rippen durchzogen, deren Enden als Zähne gegen einander treten und häufig vorn nach unten umgebogen sind. Sie wirken beim Kauen entweder klopfend, wie Hämmer (*Lepadella*, *Stephanops*, T. VII Fig. 48), oder als Segmente cannelirter Walzen, gegen einander drückend. (T. VII Fig. 49.) Häufig verdrehen sie sich hierbei gegen einander, so dass zu der drückenden Bewegung noch eine reibende tritt, also ein Zerquetschen des Futters stattfindet. Zuweilen sind in diesem Falle beide Aussenkiefer nicht gleich stark und lang; alsdann besorgt der stärkere (rechte) die reibende Bewegung (*Euchlanis luna*, *Notommata copeus* T. VII Fig. 45). Bei einigen ist der linke Schenkel fast ganz verkümmert, der rechte dafür desto länger, sehr weit nach hinten gerückt und reibt an den Rändern seines Nachhars und der Innenkiefer von oben nach unten. Die äussere Form des Kauers wird durch diese Modification der Theile lang cylindrisch (*Monocerca cornuta* Ebg., *Mastigocerca carinata* Ebg., *Notommata tigris* Ebg., T. VII Fig. 50). Bei schwächeren Kiefern wird das Ergreifen der Beute häufig noch durch kleine vor dem Kauer in der Mundhöhle sitzende Zähnechen unterstützt. Bei einigen Arten sind auch die Innenkiefer gezähnt.

Wenn die eigentlichen, hornigen Kiefern schwach entwickelt sind, so ist gewöhnlich auch die Muskulatur schwach, so dass der Apparat mehr zum Verschluss des Schlundes, als zum Kauen dient; die äussere Form ist dann nahezu tetraëdrisch (*Scaridium longicaudatum*, *Furcularia gracilis*, *F. gibba*, *Diglena catellina* Ebg., T. VII Fig. 47). Bei *Synchaeta* dagegen finden sich kaum wahrnehmbare Horngerüste mit sehr kräftiger Muskulatur. (T. VII Fig. 3).

Bei der Mehrzahl der bisher genannten Arten ist das doppelte Kieferpaar deutlich erkennbar, weniger deutlich bei einigen andern: (*Philodinaea*, *Tubicularina* und *Pterodina*, T. VII Fig. 24, 25, 26, 31). Bei diesen sind beide Kieferpaare nicht nur in sich ungegliedert, sondern mehr oder weniger zusammen verschmolzen. Die Abweichung scheint noch stärker als sie in der That ist, weil man bei diesen Thieren den Kauer gewöhnlich von oben sieht, (Fig. 25), bei anderen gewöhnlich von vorn oder von der Seite. In der entsprechenden Lage ist auch hier die Analogie der Theile fast unverkennbar (Figur 24.).

Stärker abweichend ist die Structur des Kauers bei der Gattung *Asplanchna*. Hier sind die Innenkiefer zu einer langen Greifzange von der Form eines Tasterzirkels entwickelt, die Aussenkiefer dagegen verkümmert und kaum sichtbar. Die dehnbare Muskulatur derselben aber ist von hornigen Rippen durchzogen, welche sie zu einem grossen würfelförmigen Kasten, einem förmlichen Kropf, aufsteifen können. Die Kieferzange dient hier nicht zum Einfangen der Beute, höchstens stopft sie beim Schlingen nach; ihre eigentliche Function ist, die unverdauten, aus dem blind geschlossenen Magen in den Kropf zurück gepumpten Stoffe durch die Mundöffnung hinauszuerwerfen.

Bei der Gattung *Ascomorpha* sind die Kiefern ganz verkümmert.

Neben, unter oder über dem Kauer sitzen grössere oder kleinere Drüsen, die als Speicheldrüsen anzusehen sein werden. Sie sind häufig vom Kauer ganz verdeckt und deshalb schwer deutlich zu unterscheiden, obwohl sie meist etwas gefärbt sind. Zwischen dem Kauer und der Mundöffnung ist bei vielen Arten ein aus grossen Blasen bestehendes Zellgewebe sichtbar.

Der Schlund ist eine meist enge aber sehr dehnbare Röhre, deren Wandungen auf der Rückseite häufig in undulirender Bewegung sind. Die Schlundwand ist hier in enge ringförmige oder halbringförmige Falten gelegt (Chitinfalten nach Leydig), durch welche stetige Wellen nach dem Magen zu verlaufen. (Treppenförmiges Schlundgerüst Ehrenbergs.) Bewimpert scheint der Schlund im Innern nicht zu sein, auch nicht der Kauer.



Der Magen ist ein rundlicher oder länglicher Schlauch (bei *Conochilus* nach Cohn doppelt), dessen dicke Wandungen meist aus sehr grossen, halbkugelig hervorgewölbten Zellen mit hellen Kernen und braunkörniger Masse bestehen, die häufig auch gelbe Fetttropfen einschliessen und vielleicht die Functionen der Leber übernehmen. Innerhalb sind die Magen­zellen mit Flimmerepithel bekleidet. Ebenso der Darm, der bald länger bald kürzer als der Magen und von sehr verschiedener Gestalt ist. Oft verläuft der ganze Tractus gleichmässig vom Schlund bis zum After, bei ermatteten Thieren schwindet auch die Stricture, weshalb Ehrenberg vielen Rotatorien nur einen einfachen conischen Darm zuschreibt. Bei starker Füllung sind aber beide Theile des Tractus stets wohl zu unterscheiden. Bei manchen Arten ist der Darm länger als die Leibeshöhle und deshalb nach dem Rücken zu S-förmig gebogen (*Euchlanis*) oder, bei den *Tubicolari*en, welche die Cloake im Nacken haben, selbst hufeisenförmig. Bei den Thieren, welche sich stark contrahiren, bildet er eine Schlinge (*Philodinaea*). Die Wandungen des Darmes und des Magens zeigen selbständige Contraction, müssen also eine eigene Muskellage haben. Die Darmwände zeigen zuweilen ähnliche Faltenwellen wie der Schlund (*Notommata copeus*). Die Innere Bewimperung ist im Darm besonders stark; sie bringt häufig — besonders bei sterbenden Thieren — den ganzen Inhalt in wimmelnde Bewegung.

Am Eingange des Magens finden sich bei allen Rotatorien zwei seitliche drüsige Organe, häufig conisch, mit breiter Basis der Magenwand aufsitzend, oder auch von anderer, sehr verschiedener Form: kolbenförmig, nierenförmig, gelappt und gestielt. Diese Drüsen bestehen, wie die schon erwähnten am Schlundkopfe, aus blasser molecularer Substanz mit homogener, durchsichtiger Haut und hellen Kernen mit Nucleolis, zuweilen mit kleinen Fetttropfen. Im Innern derselben scheidet sich ein körniges Secret aus, welches wahrscheinlich zur Unterstützung der Verdauung in den Magen gelangt. Bei matten abgezehrten Thieren sieht man die Drüsen entleert und zusammengeschrumpft.

Am Ende des Rumpfes, vor dem ersten Fussgliede, liegt ein anderes Paar kolbenförmiger Drüsen, die leicht für Muskeln angesehen werden können. Sie scheinen ein klebriges Secret zu liefern, welches in die Zehen gelangt und zum Anheften des Thieres dient. Eine feine Oeffnung ist am Ende der Zehen bei einigen Arten bemerkt und hinter dem griffelförmigen Endgliede von *Mastigocerca carinata* u. a. sieht man häufig auf dem Objectträger einen langen Streifen feinkörniger klebriger Masse; auch sieht man die Thiere oft grosse Anstrengungen machen, um sich loszureissen. (*Brachionus* u. a.), indem sie sich unruhig umher werfen.

Die Leibeshöhle ist ganz mit wässriger, meist farbloser, zuweilen röthlich oder gelblich gefärbter Blutflüssigkeit erfüllt, welche dichter sein soll, als das umgebende Medium. Zuweilen sieht man helle Kügelchen darin circuliren. Ein Circulationssystem ist nicht vorhanden.

Das Wassergefässsystem, welches entweder der Respiration, oder, wie wohl wahrscheinlicher, der Secretion dient, besteht aus langen, zu beiden Seiten des Thieres vom Kopfe herablaufenden, meist einfachen, zuweilen doppelten oder im Verlaufe anastomosirenden Canälen mit dicken, zelligen, feinkörnige Masse und Fettpünktchen enthaltenden Wandungen und engem Lumen, die in ihrem Verlaufe vielfach geschlängelt sind, an bestimmten Stellen Duplicaturen oder Knäuel bilden und an einigen Punkten der Cuticula angeheftet sind. An diesen Canälen, oder an besonderen, neben ihnen verlaufenden Fäden sitzen, ebenfalls an bestimmten Stellen, kleine, gestielte, cylindrische oder trompetenförmige (notenförmige) Anhänge, die vorn offen sind und im Inneren Flimmercilien (oder undulirende Membranen?) enthalten. Diese sind in continuirlichen, von Aussen nach Innen verlaufenden wellenförmigen Schwingungen, wovon sie „Zitterorgane“ genannt sind. Ihre Zahl variirt sehr bei den verschiedenen Arten; meist sind 4, 8 oder 10, bei einigen viele, bis 50, vorhanden. Die beiden Canäle münden am Ende der Leibeshöhle in eine gemeinschaftliche, mit Muskelnetzwerk bedeckte, äusserst dehnbare und contractile Blase, welche ihrerseits einen Ausführungsgang in die Cloake hat. In dieser Blase sammelt sich eine wässrige Flüssigkeit an, welche von Zeit zu Zeit in ziemlich regelmässigen Intervallen durch plötzliche Contraction in die Cloake entleert wird. \*) Dieses Organ ist von sehr verschiedener Grösse, bei einigen

\*) Cohn hat den Eintritt der aus der Blase entleerten Flüssigkeit in den Darm beobachtet. Dass dies mindestens nicht bei allen der Fall ist, beweist die starke Entwicklung der Blase bei der darmlosen Gattung *Asplanchna*.

Arten so gross, dass es im expandirten Zustande einen bedeutenden Theil der Leibeshöhle ausfüllt, bei anderen sehr klein. Vielleicht fehlt es bei einigen ganz, so dass beide Canäle bei ihrem Zusammentritt direct in die Cloake münden.

Das Wassergefässsystem ist zwar bei vielen kleinen Rotatorien noch nicht wahrgenommen, jedoch wohl nur wegen der Unzulänglichkeit der optischen Hilfsmittel, da die contractile Blase auch bei den meisten kleinen Arten sichtbar ist.

Die Bewegungen der einzelnen Körpertheile werden durch ein stark entwickeltes Muskelsystem bewirkt. Die Muskeln sind theils einfach homogen, gleich den feinsten Primitivcylindern, theils zeigen sie gesonderte Rinden- und Achsensubstanz. Einige Arten haben auch quergestreifte Muskeln (*Scardium longicaudatum*, *Euchlanis triquetra*, *Pterodina patina* u. a.). Häufig finden sich alle drei Arten in allen möglichen Uebergängen in einem Individuum. Am stärksten ausgebildet sind die breiten oder runden Längsmuskeln, welche, meist jederseits zwei Paare, unten, nahe dem Ende des Rumpfes mit breiten, oft zerschlitzten Enden der Cuticula angeheftet sind und frei durch die Körperhöhle nach dem Kopfe verlaufen, in welchem sie sich verzweigen. Andere Längsmuskeln gehen vom mittleren Theile des Rumpfes nach der Fussbasis und in den Fuss hinein bis zu den Zehen; sie bestehen aus verschiedenen Strängen, die theils den einzelnen Fussgliedern, theils der Basis der Zehen angeheftet sind. Nicht minder kräftig entwickelt als diese Längsmuskeln sind — im Rumpfe — andere unter sich parallel und rechtwinklig zur Längsachse des Körpers liegende, die, dicht unter der Cuticula mehr oder weniger lange Ringelemente bilden. Bei manchen sind auch diese breit, bandförmig, bei anderen rund; sie bilden entweder nur kurze Bänder zu beiden Seiten der Körpers (*Brachionus*) oder sie laufen am Rücken durch. Auf der Bauchseite sind sie stets unterbrochen, häufig aber sind je zwei benachbarte noch durch schräg laufende Fäden verbunden. Bei grösseren Arten sind diese Ringmuskeln zahlreicher als bei kleinen. Manche Arten haben am Vordertheile des Rumpfes (am Halse) noch eine Anzahl dünnere aber mehr genäherte und nicht unterbrochene, häufig unter einander verbundene Ringmuskeln (*Asplanchna priodonta*).

Die Contraction der Ringmuskeln erzeugt häufig Längsfalten in der Cuticula und andere starke Difformitäten in der äusseren Gestalt der Thiere, auch werden durch sie die Längsmuskeln oft mehr oder weniger zusammengeschmürt. Die Halsringe schnüren bei ermatteten Thieren oft die Halsöffnung fast ganz zu (*Asplanchna priodonta*). Die Contraction der Längsmuskeln bewirkt die Einziehung des Kopfes resp. des Fusses in den Rumpftheil des Körpers, wobei letzterer zugleich verkürzt und in der Mitte bauchig aufgetrieben wird. Die Wiederausdehnung des Körpers scheint nicht durch Muskeln, sondern lediglich durch die Elasticität der Cuticula bewirkt zu werden; die früher für Streckmuskeln gehaltenen kolbenförmigen Organe an der Fussbasis scheinen in allen Fällen Drüsen zu sein.

Weniger kräftig, als die vorhin bezeichneten Längsmuskeln sind andere, die der seitlichen Bewegung des Kopfes und Fusses dienen, noch feinere halten die inneren Organe: Magendrüsen, Magen, Eierstock, in ihrer Lage oder ertheilen ihnen bestimmte Bewegungen. Besonders wird der Magen beständig hin und her oder auf und nieder geworfen. An diesem feinen, meist verästelten Bindegewebe gewahrt man bei grösseren Arten auch häufig noch Ausläufer von kleinen verzweigten Zellen, welche frei in der Leibeshöhle flottiren und zuweilen kugelig aufgetrieben sind (*Asplanchna Brightwellii*).

Weit einfacher als das Muskelsystem ist das Nervensystem der Rotatorien und nur bei den grösseren Arten, selbst bei diesen nicht immer, deutlich erkennbar. Es besteht in der Hauptsache aus einem oft ziemlich umfangreichen Gehirnganglion, von welchem einzelne Nervenfasern nach den Tastorganen gehen, d. h. nach den Nacken- und Seitentastern oder Tastborsten, wie auch nach den entsprechenden mit Borsten besetzten Gruben der Cuticula. Unmittelbar an diesem Hirnganglion sitzen die jetzt wohl allgemein als Augen anerkannten Pigmentflecke. Ist nur ein Auge vorhanden, so sitzt es meist an der Unterseite des Ganglions, dicht über dem Schlundkopfe, dem Eingange desselben zugekehrt, selten an der Stirn (*Furcularia*). Wenn zwei Augen vorhanden sind, so sitzen diese meistens an der Stirn, sind aber bei manchen Arten nur bei jungen Thieren sichtbar und verschwinden später. Bei sehr vielen Rotatorien unterscheidet man an diesen Augen deutlich einen rundlichen, hellen, lichtbrechenden Körper und ein darunter liegendes roth oder braun gefärbtes Näpfchen, ähnlich dem einer Eichel. Häufig sitzt das Auge auch auf einer Hervorwölbung des Hirnknotens (einem Sehhügel). Bei

einigen, besonders einäugigen Rotatorien sitzen neben dem eigentlichen Auge noch seitliche Pigmentpartien, zuweilen nur bei jungen Thieren (*Triophthalmus* Ebg. = *Eosphora* juv.) oder nur bei alten Thieren (*Notommata copeus*). *Eosphora* hat auch an der Stirn farbige Flecke, die keine Augen zu sein scheinen. Anderseits kommen auch ungefärbte Augen vor (*Theora plicata*), bei einigen Gattungen aber scheinen die Augen ganz zu fehlen, wenigstens sind solche noch nicht wahrgenommen (*Hydatina senta*, *Pleurotrocha* Ebg.).

Hinter dem Hirnganglion, meist diesem aufliegend oder angeheftet, finden sich bei vielen Rotatorien noch Klümpchen von weisser opaker, bei durchfallendem Lichte also schwarz erscheinender Substanz, — sogenannte Kalkbeutel (viele *Notommata*-Arten) oder auch durchscheinende zellige Körper (*Euchlanis*), deren Bedeutung noch völlig räthselhaft ist.

Der weibliche Fortpflanzungsapparat besteht aus einem meist relativ grossen, unterhalb des Verdauungstractus in der Bauchhöhle liegenden, platten, rundlichen, oder hufeisenförmigen Eierstock. Derselbe ist von einem dünnhäutigen Sacke eingeschlossen, welcher einen Ausführungsgang in die Cloake hat. Er besteht aus blasser molekularer Grundmasse, worin grosse homogene, längliche oder rundliche Keimflecke (*Nuclei*) mit wasserhellem Hofe eingeschlossen sind. Durch Abschnürung eines Stückes vom Eierstock, mit einem Kerne, bildet sich das Ei; die Grundsubstanz wird zum Dotter, der Hohlraum zum Keimbläschen. Häufig ist in der einen Hälfte des Eierstocks die körnige Dottersubstanz stärker angehäuft, als in der anderen, welche mehr Keimflecke enthält.

Die Rotatorien produciren zweierlei Eier: dünnchalige Sommereier und dickschalige Wintereier oder Dauereier. Letztere haben ausser der Dotterhaut eine von dieser oft durch einen (mit Flüssigkeit erfüllten?) Zwischenraum getrennte, oft gelbbraun oder röthlich gefärbte Schale, die äusserlich meistens mit Körnchen, Warzen, Facetten, Stacheln oder Haaren besetzt ist. Sie werden besonders im Frühjahr und im Herbst producirt und stets abgelegt, kommen auch erst nach einer längeren Ruhezeit zur Entwicklung, überdauern demnach sowohl das Eintrocknen der Gewässer im Sommer, wie das Einfrieren im Winter. Wahrscheinlich sind sie das Produkt geschlechtlicher Befruchtung, da nur zu den Zeiten, in welchen sie producirt werden, auch Männchen auftreten. Die Sommereier entstehen augenscheinlich stets durch Parthenogenesis.

Die Sommereier sind wiederum von zweierlei Art, je nachdem sich in ihnen Männchen oder Weibchen entwickeln. Letztere erfolgen in weit grösserer Zahl, als Erstere. Hat aber ein Weibchen einmal angefangen, männliche Eier zu produciren, so fährt es damit fort; nie werden beiderlei Eier zugleich gebildet. Wie die Männchen selbst, so sind auch die Eier, in denen sie sich entwickeln, meist viel kleiner, kaum halb so gross, als die weiblichen. Die Sommereier werden meistens gleichfalls abgelegt und entwickeln sich ausserhalb des Thieres. Bei einigen Arten bleiben sie durch feine Fäden dem Mutterthiere angeheftet, nicht allein bei den sesshaften Tubicolarinen, sondern auch bei frei beweglichen (*Brachionus*, *Anuraea*, *Polyarthra*). Bei einigen Arten jedoch kommen die Sommereier constant (*Asplanchna*) oder zu gewissen Zeiten (*Philodinaea*) im Eisacke des Thieres aus; dieser wird somit zum Uterus und das Thier lebendig gebärend. Diesem Umstande verdanken wir die erste Entdeckung der Rotatoren-männchen (bei *Asplanchna Brightwellii*). Vorher waren zwar schon die Männchen einzelner Arten bekannt, wurden aber für besondere Arten oder verkümmerte Thiere gehalten.

Die Entwicklung der Wintereier ist noch nicht erschöpfend beobachtet. Bei den Sommereiern tritt — sei es innerhalb oder ausserhalb des Mutterthieres — zunächst Furchung des Dotters ein in der Nähe des einen Poles. Durch fortgesetzte Ablösung kleiner Partien zerfällt der Dotter in einen Haufen Furchungskugeln von gleicher Grösse, deren Kerne wahrscheinlich nach Auflösung des Keimflecks durch Zertheilung des Kernes der Eizelle entstehen. Diese Furchungskugeln, die als Zellen mit soliden Kernen ohne Nucleolus erscheinen, bilden das Material zum Aufbau des Embryo. Letzterer wird gleich nach seiner ganzen Gestalt angelegt — ohne Primitivstreifen —, er zeigt bald Segmentirung des Körpers, auch der Kauer, besonders die Kiefern sind zeitig erkennbar. Dann zeigen sich Wimpern am Kopfe und Schwanzende, die Augen und bei vielen Arten in der Gegend der Cloake ein Haufen opaker Körner, wahrscheinlich Harnstoff (Primordialniere, nach Leydig).

Bei den meisten Arten haben die Jungen sogleich die Gestalt der Alten, einige aber erleiden eine durchgreifende Metamorphose, besonders die Tubicolarinen; bei *Triarthra* sind wenigstens die Flossen

nicht gleich fertig gebildet. Bei *Tubicolaria* und *Melicerta* werden die Taster und Räderorgane erst nach dem Ausschlüpfen entwickelt, während die im Ei gebildeten Augen allmählig eingehen. Am stärksten aber ist die Metamorphose bei *Floscularia* und *Stephanoceros*; diese schlüpfen als keulenförmige Larven mit Stirnwimpern aus, welche — die von *Floscularia* wenigstens — eine Zeit lang umherschwärmen, bevor sie sich festsetzen und ihre bewimperten Arme entwickeln, während die Augen schwinden und der Schlundkopf weiter nach unten rückt. Auch der Wimperbesatz am Fussende geht bei den meisten Arten ein.

Die männlichen Rotatorien sind nur bei wenigen Arten den Weibchen an Gestalt und Grösse ähnlich; meistens sind sie viel kleiner, von vielen Arten sind sie noch nicht bekannt. Allen bekannten fehlt der ganze Verdauungsapparat. Wassergefässe, Blase, Muskel- und Nervensystem sind vorhanden, aber weniger deutlich wahrnehmbar als bei den Weibchen, zumal die Thiere ausserordentlich unruhig sind. Den grössten Theil der Leibeshöhle füllt ein birn- oder kugelförmiger, dickwandiger Hoden, der mittelst eines muskulösen Bandes am Kopfe befestigt ist, nach hinten einen langen, mit Flimmerhaaren ausgekleideten, ausstülpbaren Ausführungsgang in die Cloake hat. Am hinteren Ende des Hoden sind zwei mit opaken Körnchen angefüllte Drüsen angeheftet. Die Spermatozoen sind verhältnissmässig grosse Spiralbänder mit dickem Kopfe; der eigentliche Faden steckt in einer Gallerthülle. Die Befruchtung ist direkt erst bei wenigen Arten beobachtet. Bei einigen sieht man die Männchen sich den Weibchen seitlich oder am Halse anheften, ohne dass dort eine Oeffnung erkennbar ist. Bei *Diglena catellina* habe ich die Anheftung an die Cloakenmündung gesehen. Die Spermatozoen gelangen frei in die Leibeshöhle; ihr Eindringen in die Eier ist noch nicht beobachtet.

Die nachfolgende systematische Eintheilung schliesst sich im Wesentlichen den früheren an; in einigen Punkten jedoch habe ich die Gliederung naturgemässer zu gestalten gesucht.

Weibliche Thiere mit vollständigem Verdauungstractus

dauernd festgeheftet mit dem stielartigen, geringelten Fusse, meist in einer Hülse oder

Gallerte . . . . . *Tubicolarina* Carus.

nur temporär oder gar nicht festgeheftet

Kopf mit langem retractilem Rüssel hinter dem Räderorgan, Fuss gleichfalls retractil *Philodinaea* Ebg.

Kopf ohne solchen Rüssel

Rumpf mit weicher oder derber Haut

Fuss fehlt, Körper mit flossenartigen Anhängen . . . . . *Polyarthraea* Carus.

Fuss seitlich vorhanden \*)

Endglied des Fusses kurz oder mässig lang, Haut weich, faltig . . . *Hydatinaea* Eb. c. p.

Endglied lang, Haut derb, höchstens über dem Fusse faltig . . . *Macroductylea* \*\*)

Rumpf mit panzerartig erhärteter Haut . . . . . *Loricata* Bartsch.

Weibliche Thiere ohne Darm, Magen blind geschlossen . . . . . *Asplanchnaea* Carus.

**TUBICOLARINA.** Thiere keulenförmig, mit dem stielartigen geringelten Fusse festsitzend, gewöhnlich im Grunde einer aus Auswurfstoffen und fremden Körpern gebildeten Hülse, in welche sich das Thier — zusammenschnellend — ganz zurückziehen kann. Räderorgan sehr entwickelt. Nervenmasse meist undeutlich; Augen (zwei) meist nur in der Jugend vorhanden, später schwindend. Kauer schwach, mit verschmolzenen Kiefern.

Wimpern (Borsten) in Gruppen an vorspringenden Armen oder Knöpfen des trichterförmigen

Kopfrandes . . . . . (*Floscularina*)

in Büscheln an fünf geknöpften Zipfeln . . . . . 1. *Floscularia* Okn.

\*) Eine andere fusslose Familie: *Albertia* Dj. mit der einzigen wurmförmigen Gattung *Albertia*, deren Räderorgan auf einen kurzen Wimpernsaum des Stirnrandes beschränkt ist, lebt parasitisch im Darm des Regenwurmes und der Schnecken.

\*\*) Diese Familie stimmt ziemlich mit der von Bartsch, gewiss mit vollem Rechte, begründeten Familie der *Longisetæ* überein, umfasst aber ausserdem die Gattung *Scaridium*. Die Vereinigung der Gattung *Dinocharis* mit *Scaridium* zu einer besonderen Familie scheint mir nicht dringlich genug, um die gepanzerte *Dinocharis* von den übrigen gepanzerten Formen loszureissen und damit den Familiencharakter der Loricaten hinfällig zu machen. Ich stelle deshalb *Dinocharis* wieder zu den Loricaten, die eine der natürlichsten Familien bilden. Für diese behalte ich den von Bartsch gewählten Namen bei; *Scaridium* lässt sich dannfüglich zu den *Longisetæ* stellen, deren Namen aber der Gleichförmigkeit wegen in *Macroductylea* umzuändern sein wird.

wirtelförmig an fünf langen Armen . . . . .	2. <i>Stephanoceros</i> Ebg.
Wimpern am Saume des schirmförmigen Räderorganes . . . . .	( <i>Melicertina</i> )
Thiere colonienweise	
in rotirenden Gallertkugeln . . . . .	3. <i>Conochilus</i> Ebg.
in festsitzenden Haufen	
mit gemeinschaftlicher Gallerthülle . . . . .	4. <i>Lacinularia</i> Oken.
ohne Gallerthülle . . . . .	5. <i>Megalotrocha</i> Ebg.
Thiere einzeln in Hülsen	
Räderorgan nur am Munde ausgebuchtet . . . . .	6. <i>Oecistes</i> Ebg.
Räderorgan ventral und dorsal ausgebuchtet . . . . .	7. <i>Limnias</i> Schrk.
desgl. und seitlich, scheinbar vierlappig	
Hülsen gallertig . . . . .	8. <i>Tubicularia</i> Lmk.
Hülsen aus rundlichen Stücken . . . . .	9. <i>Melicerta</i> Schrk.

**FLOSCULARINA.** Kopfrand mit fünf (oder auch sechs?) bewimperten Vorsprüngen. Mund central, trichterförmig. Von der Mundhöhle ist eine kropfförmig erweiterte Rachenhöhle durch eine innere Scheidewand bis auf eine mittlere Oeffnung abgetrennt, von deren Rändern einige undulirende Fäden in die Rachenhöhle hinab hängen. Thiere mit durchgreifender Metamorphose. Die Jungen sind keulenförmige Larven mit bewimpertem Kopf und Fussende und zwei deutlichen Augen. Sie schwärmen eine Zeit lang umher, bevor sie sich festsetzen und zur Stammform auswachsen, während die Augen schwinden. Ich habe öfter Gelegenheit gehabt, die Entwicklung vom Anfang bis zum Ende zu beobachten.

1. *Floscularia* Oken. Kopfrand in fünf Zipfel vorgezogen, von deren geknöpften Enden sehr lange, feine, nicht wirbelnde Haare strahlenförmig ausgehen. Bei Contraction des Thieres legen sich diese Haare in ein einziges Bündel zusammen. Kauer mit verschmolzenen Kiefern, ähnlich T. VI Fig. 24, im Alter oft undeutlich. Magen gross, rundlich, Drüsen undeutlich. Darm kurz, hell. Wassergefäss und Blase undeutlich. Gallerthülle häufig nicht wahrnehmbar.
- F. ornata* Ebg. T. VI Fig. 36. L. 0,25—0,28, ohne Stiel 0,18; Ei 0,05. Zwischen Wasserpflanzen überall häufig. Vielleicht fällt diese Art zusammen mit
- F. appendiculata* Ldg. (*F. cornuta* Dobie). Kopfrand zwischen den Zipfeln des Mundtrichters noch mit einem wurmförmigen Anhang. Grösse und Wohnort wie vorige.
- F. proboscidea* Ebg. Kopfrand auf einer Seite rüsselförmig aufgetrieben und einwärts gekrümmt, mit schwärzlichen, oft scheinbar circulirenden Körnchen. L. 1,33. Mit vorigen, nicht häufig.
2. *Stephanoceros* Ebg. Kopfrand mit fünf langen, wirtelförmig bewimperten Armen. Magen länglich, grosszellig. Darm kugelig, meist hell. Thiere sehr gefräßig, verschlingen Algen, Infusorien und Rotatorien. Eier oft im Uterus entwickelt.
- St. Eichhornii* Eb. L. 0,66—1,0. Ei 0,05—0,07. An Wasserpflanzen mit Hydren, wenig verbreitet.

**MELICERTINA.** Kopf mit meist stark entwickeltem schirmförmig ausgebreitetem retractilem Räderorgane, welches zwei durch eine Furche geschiedene Reihen von Wimpern trägt, die gewöhnlich an der Nackenseite unterbrochen sind, vorn aber beide in die Mundhöhle hinabsteigen. Mund seitlich, am Grunde des Räderorganes mit dehnbaren Falten und bewimperter Unterlippe. Alle (?) haben entweder an der Stirn, oder seitlich, zwei Taster, welche an der Spitze eine oder mehrere retractile Borsten tragen. Kauer flach, mit verschmolzenen Kiefern. Magen meist lang, Darm kugelig, mit dünnem Anhang. Der ganze Tractus ist hufeisenförmig zusammengekrümmt, da die Cloake höher als der Darm, im Rücken oder Nacken liegt. Zur Entleerung des Kothes wird der kugelige Darm durch Contraction des Enddarmes zur Cloake emporgezogen. Wassergefäss und Blase meist schwer sichtbar. Thiere ohne Metamorphose, nur die Augen schwinden meistens.

3. *Conochilus* Ebg. Körper tulpenförmig, undeutlich geringelt. Räderorgan ganzrandig bis zur Mundöffnung. Stirn mit zwei einborstigen Tastern. Hirn gross mit zwei nicht schwindenden Augen. Kiefer fünfzahnig. Magen mit zwei kugeligen Abtheilungen neben einander (Cohn). Darm kugelig. Wassergefäss kurz, mit zwei Blasen (Cohn), Fuss breit, meisselförmig. Eier oft im Uterus entwickelt. Thiere zahlreich, 10—40, in gemeinschaftlicher rotirender Gallertkugel radial gestellt.

- C. volvox* Ebg. Kugeln bis 3 mm. d. Verbreitet (?) mit *Volvox globator*. L. des einzelnen Weibchens 0,26. Männchen halb so gross. Wintereier  $0,09 \times 0,062$  braun, in der Mitte lichter, blasig. Sommereier etwas kleiner. Männliche Eier 0,063.
4. *Lacinularia* Oken. Räderorgan gross, hufeisenförmig, Taster (?), Hirn lappig mit zwei schwindenden Augen. Wassergefäss ohne Blase (Huxley). Eier nicht angeheftet. Colonien kugelig zu 10 bis 60 Thieren, bis erbsengross, frei oder an Wasserpflanzen angeheftet, wie *Chaetophora* oder *Nostoc*. Die Jungen setzen sich zunächst in der Nähe der Alten fest, vereinigen sich aber später zu neuen kugelförmigen Colonien, die vom Mutterstocke abschwärmen (Ebg.).
- L. socialis* Eb. 0,66, Ei bis 0,5. Verbreitet.
5. *Megalotrocha* Bory = *Lacinularia*, aber ohne Gallerthülle und mit angehefteten Eiern.  
*M. albo-flavicans* Ebg.
6. *Oecistes* Ebg. Räderorgan ganzrandig mit schwachen Wimpern. Stirn mit einem Taster. Kiefern dreizahnig. Junge mit zwei schwindenden Augen. Hülsen durchsichtig, oft äusserlich beschmutzt.
- Oe. crystallinus* Ebg. L. 0,33—0,66. Ei 0,1. An Wasserpflanzen (*Hottonia palustris*) selten.
7. *Limnias* Schrank. Räderorgan queroval, dorsal und ventral ausgerandet, mit kräftigen Randwimpern. Bei ausgestreckter Lage des Thieres ist es oft seitlich, vertical, gestellt, der Mund dann endständig. Seitlich zwei sehr kurze Taster. Hülse anfangs durchsichtig, später schwärzlich.
- L. Ceratophyllii* Ebg. T. VI Fig. 33. L. 0,66—1,33. An Wasserpflanzen nicht selten.
8. *Tubicolaria* Lamrk. Räderorgan schwach vierlappig, mit kräftigen Randwimpern. Taster (zwei) seitlich, lang. Blasiges Zellgewebe vor dem Kauer blass röthlich. Magendrüsen kugelig. Wassergefäss undeutlich, ohne Blase (Leydig). Junge mit zwei später schwindenden Augen und Harnsecret. Gallerthülle dick, anfangs hell, homogen, später gelblich, geschichtet.
- T. Najas* Ebg. L. 0,66, Ei 0,05. An Wasserpflanzen, wenig verbreitet.
9. *Melicerta* Schrk. Räderorgan gross, vierlappig, mit sehr kräftigen Randwimpern. Seitlich zwei sehr lange Taster, im Nacken eine sehr kurze und zwei gekrümmte Spitzen, die besonders bei halber Contraction des Thieres sichtbar sind. Blasiges Zellgewebe vor dem Kauer schwach röthlich. Junge mit zwei später schwindenden Augen und Harnsecret. Die Thiere umbauen sich mit Gehäusen aus rundlichen Pillen, welche sie in einer unterhalb der Mundöffnung befindlichen bewimperten Höhlung aus dem eigenen Kothe mit zufällig in die Nähe gelangenden fremden Partikelchen zusammendrehen und einzeln auf den Rand des Gehäuses aufsetzen.
- M. ringens* Ebg. T. VI Fig. 34. 35. L. 1—2. An Wasserpflanzen häufig.

PHILODINAE. Körper spindelförmig, Kopf und Fuss — letzterer fernrohrartig — einziehbar. Räderorgan zweilappig, mit doppeltem Wimpersaume, der eine am Rande, der zweite, weniger deutliche, am Grunde des Räderorganes, beide im Nacken unterbrochen, vorn in die Mundhöhle verlaufend; hinter demselben ein langer dünner Rüssel, der die Augen und an der Spitze ein lappenförmiges bewegliches Häkchen nebst kurzen Wimpern trägt, hinten einen langen Hirnknoten. Taster im Nacken. Kauer flach mit verschmolzenen Kiefern. T. VI Fig. 24—26. Magen lang, geschlängelt, mit kleinen conischen Drüsen und dicken zelligen Wandungen, Darm kugelig oder oval, Blase dicht hinter dem Darm, klein, rundlich. Fuss mit zwei Endzehen und Nebendornen, die selten zugleich ausgestülpt werden. Die Eier werden häufig im Mutterthiere fertig entwickelt, deren innere Organe dann von zahlreichen Embryonen auf den verschiedensten Entwicklungsstufen völlig verdeckt werden. Alle kriechen, schwimmen und sitzen abwechselnd, haben — ausser *Callidina* — beim Kriechen den Rüssel ausgestreckt, das Räderorgan eingezogen, beim Sitzen und Schwimmen das Räderorgan entfaltet, dagegen den Rüssel, und meistens auch den Fuss, eingezogen. Sie können sich meist bis fast zur Kugelform contrahiren und bleiben dann beim Austrocknen lebensfähig.

Zwei Augen, die bei eingezogenem Rüssel (im Sitzen)  
im Nacken, hinter dem Taster, liegen . . . . .

10. *Philodina* Ebg.

weiter vorn, vor dem Taster liegen

Fussglieder weich, biegsam . . . . . 11. *Rotifer* Ebg.

Fussglieder hart, hornartig . . . . . 12. *Actinurus* Ebg.

Keine Augen, Rüssel breit, oval, stets vorgestreckt . . . . . 13. *Callidina* Ebg.

10. *Philodina* Ebg. Körper dick, weich, längsfaltig, Räderorgan ansehnlich. Sitzen vorwiegend still mit fast ganz eingezogenem Fusse, die rothen Augen hinter dem langen Taster.
- Ph. megalotrocha* Eb. T. VI Fig. 32 a, b, c, d. Körper kurz, gedrunken, Fuss kurz, dünn, scharf abgesetzt. Räderorgan sehr gross. Kiefer zweizahnig. L. 0,11—0,22. Ei 0,08—0,1. Zwischen Algen häufig, rechtwinklig an die Algenfäden etc. angeheftet.
- Ph. erythrophthalma* Ebg. Schlanker als vorige, Räderorgan kleiner. Augen rund, roth. Kiefer zweizahnig. Fuss — ganz ausgestreckt — mit sechs Häkchen. L. 0,2—0,25. Ei 0,15. In stagnirendem Wasser und in Gläsern zu jeder Jahreszeit; auch im Dachrinnensande.
- Ph. roseola* Ebg. Wie vorige, aber röthlich; Augen oval. Bleibt colonienweise zusammen; legt die Eier in Haufen. In stagnirendem Wasser.
- Ph. citrina* Ebg. Ebenso, aber citronengelb.
- Ph. macrostyla* Ebg. Körperform wie vorige. Taster vorn verdickt. Augen länglich. Fussglieder lang. L. 0,33, Ei 0,05.
- Ph. aculeata* Ebg. Körper länglich, mit scharfen, körnig rauhen, schmutzigen Längsfalten, die mit beweglichen Stacheln besetzt sind. Taster vorn kugelig; Augen rund, Kiefer dreizahnig. L. 0,33, Ei 0,04. In Torfwasser nicht häufig. Bewegung sehr träge.
11. *Rotifer* Schrk. Körper schlank, weich, längsfaltig, Räderorgan mässig entwickelt; Augen im Sitzen vor dem Taster. Fussglieder lang. Kriechen, drehen und winden sich häufig. Leben vorzugsweise in stagnirenden Gewässern im Freien, zwischen Detritus, weniger in künstlichen Infusionen, wo *Philodina* vorherrscht.
- R. vulgaris* Eb. T. VI Fig. 22. 23. Körper weisslich, schlank, nach hinten allmähig dünner, Augen rund. L. 0,25—0,5, Ei 0,055. Das ganze Jahr hindurch gemein. Bildet oft schimmelartige Ueberzüge an Pflanzenstengeln etc.
- R. citrinus* Ebg. Körper längsfaltig, in der Mitte schmutzig citronengelb. Augen rund. Taster an der Spitze meist eingestülpt. L. bis 1,0, Ei 0,055.
- R. macrurus* Ebg. Körper länglich oval, Fuss plötzlich dünner, sehr lang. L. 0,66, Ei 0,1.
- R. tardus* Ebg. Körper hinten allmähig dünner, querrunzelig, eckig eingeschnürt. Augen oval. Bewegung träge. L. 0,33, Ei 0,05.
- R. maximus* Bartsch. Haut derb, braun chagriniert, mit leistenartig scharfen Längsfalten und dicken rundlichen Querfalten. Doppelt so gross als vorige.
- R. motacilla* Bartsch. T. VI Fig. 27. Körper schlank, vor dem Kopfe etwas ausgeschweift. Sitzt meistens; vor Entfaltung des contrahirten Räderorgans wippt das Thier aus dem sehr langen Taster nach vor- und seitwärts.
- Die Art ist gut, der Name weniger; *scintillans* würde angemessener sein.
12. *Actinurus* Ebg. Körper schlank, Fuss fast doppelt so lang, die einzelnen Glieder dünn, hornartig fest. Das Endglied hat über seinen zwei Spitzen noch eine gleich lange Borste, so dass es dreispaltig erscheint. Sämmtliche drei Spitzen sind nach auswärts gebogen. Vorletztes Glied mit zwei Spitzen. Im contrahirten Zustande ist der Körper cylindrisch; die in einander geschobenen Glieder des Fusses sind darin als ein langes starres Bündel sichtbar. Auge gross, rund, dunkelroth.
- A. Neptunis* Ebg. T. VI Fig. 28. L. 0,66—1,33, Ei 0,05. In Aufgüssen mit Wasserpflanzen selten auftretend, zuweilen aber zahlreich.
13. *Callidina* Ebg. Körper derber als bei den vorigen Gattungen, nicht faltig, weisslich, scharf, gegliedert. Rüssel und Räderorgan zu einem von vorn gesehen eichelförmigen, schwach bewimperten, vorgestreckten Kopfe verschmolzen. Augen fehlen. Kiefer zweizahnig. Fuss dünn, mit zweispaltigem Endglied und zwei kleinen Spitzen am vorletzten Gliede.

- C. elegans* Eb. T. VI Fig. 29. 30. L. 0,33; Ei 0,05. In Aufgüssen auf Schilfstengel lange zu conserviren. Schwimmen schnell, stossweise, wobei der Fuss oft eingezogen und zum Nachschieben benutzt wird. Dabei bleibt der Kopf vorgestreckt und sucht nach beiden Seiten; bei festgeheftetem Fusse zuckt der Kopf, wie rupfend, nach rückwärts.
- C. constricta* Dj. und *C. cornuta* Pty. scheinen von obiger generisch nicht verschieden; vielleicht auch *C. bidens* Gosse und *C. parasitica* Sigl., deren Klebdrüsen nicht in die Zehen, sondern in besondere Röhrrchen am Fussende münden sollen; dies könnte bei allen der Fall sein.

POLYARTHRAEA. Körper weich, kurz, nur in Kopf und Rumpf gegliedert, ohne Fuss, statt dessen mit langen griffel- oder flossenförmigen Anhängen.

- Körper mit zwei Brustflossen und einer Bauchflosse . . . . . 14. *Triarthra* Ebg.  
 Körper beiderseits mit zwei Flossenbündeln . . . . . 15. *Polyarthra* Ebg.

14. *Triarthra* Ebg. Körper eiförmig, Kopf deutlich abgesetzt, schwach bewimpert mit zwei Augen an der Stirn. An beiden Schultern und in der Mitte der Brust eine sehr lange griffelförmige Flosse, die nicht als Fuss gedeutet werden kann. Kauer flach, mit verschmolzenen zweizahnigen Kiefern, ähnlich wie bei der vorigen Familie. Bewegung hüpfend. Entwicklung zuweilen massenhaft, bis zur milchigen Trübung des Wassers; zu anderen Zeiten selten.
- Tr. longiseta* Ebg. T. VII Fig. 1 c. Augen entfernt stehend, Flossen fasst von dreifacher Körperlänge. Mit Flossen 0,5, ohne dieselben 0,166. Eier 0,04—0,05, bleiben am Körper hängen. In Gräben, Wasserkübeln etc.
- Tr. mystacina* Ebg. T. VII Fig. 1 a, Augen genähert, Flossen höchstens von doppelter Körperlänge, meist nur conische Zipfel, die das Thier oft wie Arme über dem Kopfe zusammenschlägt. L 0,11, Eier 0,04. Wintereier 0,055, mit blasigen Vorsprüngen T. VII Fig. 1 b.
15. *Polyarthra* Ebg. Körper vorn und hinten abgestutzt. Stirn gleichmässig bewimpert, mit zwei borstentragenden conischen Fortsätzen und einigen langen griffelförmigen Wimpern. Ein rundes rothes Auge. Zwei vom Hirn auslaufende Nervenfasern endigen in Borstengruben nahe am Hintertheile. Längsmuskeln quergestreift. Blutflüssigkeit gelbröthlich. An jeder Seite des Körpers zwei Bündel von je drei flossenförmigen, beweglichen Anhängen. Kauer conisch mit schwachen Kiefern, Magen und Darm kugelig, Drüsen rundlich Blase klein.
- P. platyptera* Ebg. T. VII Fig. 2. Flossen breit, schwertförmig, am Rande gezähnt. L 0,125 bis 0,16, Bewegung hüpfend, stossweise. In Tümpeln, zwischen Pflanzen. Ei bleibt hängen.
- P. trigla* Ebg., die schmale, borstenförmige Flossen haben soll, ist nach Leydig mit voriger identisch, da die dünnen Flossen von der Seite gesehen borstenförmig erscheinen.

HYDATINAEA. Körper schlauchförmig, überall mit sehr weicher Haut bekleidet, welche durch Contraction der Quermuskeln meist längsfaltig wird, und durch die der Längsmuskeln häufige Formveränderung erleidet, die zuweilen bis zur Kugelgestalt geht. Fuss kurzgliedrig, höchstens die Zehen, deren stets zwei vorhanden, mässig lang; meist erscheinen sie nur als kegelförmige Aussackungen der Cuticula.

Von Ehrenbergs 18 Gattungen bleiben hier in dieser Familie nur sieben übrig. *Triarthra* und *Polyarthra* sind als eigene Familien vorangestellt, *Furcularia*, *Distemma*, *Rattulus*, *Monocerca*, *Scaridium* folgen in einer anderen Familie nach. *Enteroplea* gehört als Männchen zu *Hydatina*, *Pleurotrocha* und *Theorus* habe ich unter dem Namen *Theora* zusammen gefasst, wozu auch *Octoglena* gehören wird. *Cycloglena* ist zu *Notommata* gestellt, *Triophthalmus* ist das Junge von *Eosphora*. Letztere mit *Notommata* zu vereinigen, wie Leydig andeutete, scheint mir nicht wohlgethan, da sie sich von dieser durch ihre Radbthiennatur scharf genug abhebt.

Augen deutlich vorhanden und zwar  
 ein Auge im Nacken

keine weiteren Pigmentflecke an der Stirn

Körper kurz, kegelförmig, Stirn sehr breit . . . . . 16. *Synchaeta* Ebg.



- Körper länglich sackförmig -  
 Stirn deutlich bewimpert . . . . . 17. *Notommata* Ebg.  
 (Stirn undeutlich bewimpert . . . . . 18. *Lindia* Dj.)  
 zwei rötliche Pigmentflecken an der Stirn . . . . . 19. *Eosphora* Ebg.  
 zwei Augen an der Stirn . . . . . 20. *Diglena* Ebg.  
 Keine Augen, wenigstens keine farbige  
 Kiefer schmal, zangenförmig . . . . . 21. *Theora* n. g.  
 Kiefer breit, fünfzahnig . . . . . 22. *Hydatina* Ebg.
16. *Synchaeta* Ebg. Körper kurz, kegelförmig oder oval mit sehr kleinem Fusse. Kopf sehr gross, halbkugelig gewölbt, oben mit einem oder zwei kurzen, geknöpften, steife Borsten tragenden Tastern und jederseits ein oder zwei sehr lange, steife, griffelförmige, oft zerfaserte Tastborsten. Räderorgan seitlich schwach ohrförmig erweitert. Hirnknoten flach, unten mit rothem Auge. Schlundkopf sehr gross, mit schwachen undeutlich gezahnten Kiefern, aber starker Muskulatur. Schlund lang, Magen klein, halbkugelig, kleinzellig mit kleinen ovalen Drüsen, Darm kurz. Eierstock und Blase klein. Thiere sehr beweglich, unruhig kreiselnd.
- S. pectinata* Ebg. Körper kurz conisch, Stirn mit zwei Tastern und zwei Griffeln. Augen dunkelblau, Blutflüssigkeit rötlich gelb. L 0,2, Ei kugelförmig, mit rötlichen Fetttropfen. In torfigen Lachen mit Pflanzen zuweilen häufig, nie massenhaft.
- S. tremula* Ebg. T. VII Fig. 3. Körper conisch, Stirn mit zwei Tastern und vier Griffeln. L 0,11 bis 0,2, gelblich. Ei 0,04 mit dunkelkörnigem Dotter.
- S. oblonga* Ebg. Körper oval, Stirn mit einem Taster und vier Griffeln. L 0,16—0,25, Ei 0,05. Im Frühling zuweilen häufig.
- S. mordax* Gosse. Körper conisch, Stirn mit (? Tastern), vier Griffeln, die breiteren, seitlichen zuweilen zerfasert. Ohren gross, Auge klein, glänzend. Schlundkopf mit zwei Paar vortretenden schnappenden Kiefern. L 0,35.
17. *Notommata* Ebg. Körper länglich oder lang gestreckt, Kopf nicht sehr stark bewimpert, meist mit zwei seitlichen ohrförmigen oder gestielten retractilen Räderorganen, welche gewöhnlich eingezogen sind, nur beim Schwimmen und auch dann nicht immer, ausgestülpt werden. Auge unterhalb des Hirnknotens, dem Schlundkopfe zugekehrt. Hinter oder über dem Hirnknoten haben viele Kalkbeutel oder zellige Anhänge. Kauer meist cubisch mit kräftigen Kiefern. Magen gross, mit conischen oder nierenförmigen Drüsen und kurzem Darm, der oft nur undeutlich abgesetzt ist. Wassergefässe, Zitterorgane und Blase bei den grösseren Arten meist deutlich erkennbar. Eierstock länglich oder oval, mit grossen Keimflecken.
- Diese Gattung umfasst, selbst nachdem hier von den Ehrenberg'schen Arten *N. longiseta*, *aequalis* und *tigris* zu den *Longiseten*, *N. Brachionus* und *granularis* zur Gattung *Brachionus*, *Myrmeleo* und *Syrinx* zu *Asplanchna* gestellt sind, noch sehr heterogene Formen und wird wahrscheinlich in mehrere Gattungen zu spalten sein, doch genügen dazu die bisherigen Beobachtungen nicht. Andererseits habe ich *Lindia torulosa* Dj. und *Cycloglena lupus* Ebg., deren Gattungsscharaktere hinfällig sind, einstweilen hierher gezogen.
- N. tripus* Ebg. T. VII Fig. 8. Körper kurz, plump, vorn — wenn die kleinen „Ohren“ eingezogen sind — rundlich, hinten mit kleinem, lanzettlichem, schwanzartigem Anhängsel. Fuss kurz mit dicken Zehen. Auge dunkelroth mit dreilappigen Kalkhaufen. L 0,11. Bewegung langsam, träge. Zwischen Wasserpflanzen.
- N. centrura* Ebg. Körper gross, dick, nach beiden Enden dünner, hinten in ein kleines, härtliches unsymmetrisches Schwänzchen auslaufend. Kopfrand bewimpert mit kurzen Ohren, vorn in eine lange, rinnenförmige, inwendig bewimperte Unterlippe ausgezogen. Seitlich hinter der Mitte auf kleinen conischen Vorsprüngen je eine lange an der Spitze vierspaltige Tastborste, zu der ein Nervenfaden vom Hirnknoten verläuft. Letzterer hat hinten einen grossen, zelligen beutelförmigen Anhang und zwei seitliche drüsige Ausläufer mit Kernzellen und Kalkauflagerungen. Im Nacken ein langer borstentragender Taster. Kauer massig, mit starken Aussenkiefern (T. VII Fig. 45); Schlund lang, dünn. Magen grosszellig mit gelbkörnigem Inhalt und grossen Fetttropfen. Blutflüssigkeit meist gelblich. Wassergefäss jederseits mit vier trom-

petenförmigen Zitterorganen und kleiner Blase. Körper äusserlich häufig mit Gallerthülle. Bewegung langsam. L bis 0,66, Ei 0,11.

- N. copeus* Ebg. T. VII Fig. 7. Kopf jederseits mit radförmigem, langgestieltem, retractilem Räderorgan und eingespaltenen Tastborsten. Sonst ganz wie vorige, mit welcher sie wahrscheinlich identisch ist, da die gestielten Räderorgane nur sehr selten zum Vorschein kommen und deshalb zu fehlen scheinen.

Ich habe zahlreiche Exemplare dieser Art gesehen und würde sie unbedingt nach Leydigs Beschreibung für *N. centrura* gehalten haben, wenn sie sich nicht gleich zu Anfang meiner Bekanntschaft mit ihr als *N. cop.* durch Vorstrecken der Räderorgane legitimirt hätte. Später habe ich dies nie wieder gesehen.

- N. collaris* Ebg. Körper gross, länglich, nach beiden Enden dünner, vor der Mitte etwas eingezogen. Kopf mit kleinen, selten vortretenden „Ohren“. Hirnknoten hinter dem Auge mit langem zelligem Beutel und beiderseits mit dicken, Kernzellen führenden Drüsen, von welchen die Halsgegend aufgetrieben erscheint. Kauer klein, Schlund lang, Magen grosszellig mit ovalen Drüsen und meist schwärzlichem Inhalt. Wassergefäss jederseits mit vier Zitterorganen. Bewegung langsam. L bis 0,5, Ei 0,166. In Torfbrüchen einzeln.
- N. aurita* Ebg. T. VII Fig. 17. Körper länglich, platt, längsfaltig, Rücken über dem Fusse aufgetrieben. Kopf mit kleinen Ohren, die meist eingezogen sind. An dem Hirnknoten sitzt hinter dem Auge ein gestielter Kalkbeutel. Kauer gross, mit starken Kiefern. Im Uebrigen der vorigen Art ähnlich, L 0,1—0,2. Ei 0,055. Zwischen Algen gemein.
- N. Lupus* (*Cycloglena Lupus* Ebg.) Wie vorige, Kalkbeutel mit röthlichen Punkten. Wird mit voriger zusammenfallen; die grosse Aehnlichkeit ist von Ehrenberg genugsam hervorgehoben. L bis 0,5.
- N. saccigera* Ebg. Körper länglich kegelförmig, hinten dünner — wenn nicht von Darmfüllung oder Eiern aufgetrieben. Kopf rundlich, hinter dem Auge ein grosser Kalkbeutel. Kauer klein. Tractus etc. wie bei voriger; Fuss mit dicken Drüsen und sehr kleinen Zehen. L 0,166. In torfigen Lachen.
- N. Naias* Ebg. Körper fast cylindrisch, dick, nach dem conischen Fusse dünner werdend. Kopf flach, ohne Ohren. Hirnknoten mit beutelförmigem Anhang ohne Kalk. L 0,2.
- N. ansata* Ebg. Körper in der Mitte aufgetrieben, an beiden Enden plötzlich dünner. Kopf mit Ohren, ohne Kalkbeutel. Zehen robust. L 0,2—0,25. Zwischen Algen.
- N. gibba* Ebg. T. VII Fig. 6. Körper dick, im Rücken aufgetrieben, daher bucklig. Stirn flach, mit sehr kleinen, selten vortretenden Ohren. (Nach E. sollen sie fehlen). Augen klein, am Ende des dicken Hirnknotens auf einen kleinen Sehhügel. Fuss ziemlich lang, steif, meist gekrümmt, mit kurzen conischen Zehen und dicken Drüsen. L 0,11—0,16. In stagnirendem Wasser zwischen Pflanzen.
- N. forcipata* Ebg. Körper klein, rundlich, Zehen lang, oft gekreuzt. Auge sehr gross. L. bis 0,13. Zwischen Lemmen selten.
- N. vermicularis* Ebg. T. VII Fig. 15. Körper sehr weich und faltig, formveränderlich, meist in der Mitte etwas aufgetrieben, nach hinten zugespitzt, mit kurzen conischen Zehen und dicken Drüsen. Stirn flach oder gewölbt mit zwei kleinen gekrümmten Tastern. Hirnknoten sehr gross, flach. An dem meist etwas nach der rechten Seite verschobenen Auge unterscheidet man sehr scharf ein rothes Näpfchen und eine helle Kugel. Kieferblätter an beiden Paaren mehrzahnig. L 0,22. Im Detritus. Sehr träge.
- N. torulosa* (*Lindia torulosa* Dj., Not. *roseola* Ptg.) Körper oblong, fast wurmförmig, querfaltig. Kopf vorn rundlich mit radförmigen gestielten Räderorganen, sonst unbewimpert (?). Hirnknoten lang, walzenförmig, hinten rundlich, mit Kalkbeutel hinter dem Auge. Magen und Darm gelblich, ersterer mit langen, conischen, dem Kauer anliegenden Drüsen. Kiefer zangenförmig, dreizahnig. Blutflüssigkeit röthlich. L 0,25—0,34. In Gefässen mit Wasserpflanzen.
- N. tardigrada* Ldg. Körper wurmförmig, längs- und querfaltig, vorn gerundet, Fuss mit kurzen Zehen. Bewimperung auf die Mundspalte beschränkt. Schlundkopf mit spitzen Kiefern, vor-

streckbar. Hirnknoten mit Kalkbeutel, an dessen Unterseite (verdeckt) das Auge. Magen gelblich, Darm kurz und hell. L 0,3, Br. 0,05—0,07. Im Schlamm. Bewegung träge.

- N. Petromyzon* Ebg. Körper von der Mitte nach beiden Enden dünner. Auge blass, klein, leicht zu übersehen. L 0,16. Zwischen *Epistylis digitalis*, die er frisst.
- N. parasita* Ebg. Körper oval, klein. Kiefer zangenförmig, Fuss klein, etwas nach vorn gerichtet. L 0,16, Ei 0,08—0,1. Winterei stachelig. In *Volvox globator*.
- N. Werneckii* Ebg. Körper länglich, nach beiden Enden verdünnt. Mund mit zwei Tastborsten. Zehen kurz. L 0,25, Ei 0,1. In den Kolben von *Vaucheria*.
- N. lacinulata* Ebg. T. VII Fig. 18. Körper keilförmig, klein, derbhäutig, Kopf breit, kleine Ohren, Stirn gewölbt, mit vorspringender Lippe. Kauer tetraëdrisch mit sehr schwachen Kiefern. Bewegung lebhaft, hin und herfahrend. L 0,08—0,16. Gemein in allen Gewässern, das ganze Jahr hindurch.

*N. Tuba*, *N. hyptopus*, *N. clavulata* Ebg. sind noch drei sehr zweifelhafte Arten, die wie es scheint neuerdings von niemand wieder gesehen sind. *N. Syrinx* und *N. Myrmeleo* Ebg. werden zu *Asplanchna* gehören, *N. Brachionus* und *N. granularis* zu *Brachionus*, *N. felis* und *decipiens*, die Ehrenberg ohne Augen gezeichnet, zu *Theora*.

19. *Eosphora* Ebg. Körper fast oblong, mit stark abgesetztem ziemlich langem Fusse. Kopf flach, ohne ohrförmige Räderorgane. Kopfrand und besonders zwei etwas vorspringende Flecken an der Stirn (die Ehrenberg für Augen hielt), orangegelb gefärbt. Auge unter dem Hirnknoten, über dem Schlundkopfe. Letzterer fast kubisch, beide Kieferpaare zangenförmig. Schlund dünn, Magen rundlich, grosszellig, mit ovalen Drüsen, Darm deutlich abgesetzt. Wassergefässe und Blase dickwandig, erste mit  $2 \times 3$  Zitterorganen. Kräftige Raubthiere, die andere Rotatorien, besonders Rotiferen, aber selbst die doppelt so grosse *Notommata copeus*, auch junge *Entomostraken*, hineinwürgen; Bewegungen dem entsprechend, energisch.

Die Jungen haben, schon im Ei neben dem Auge noch zwei schwärzliche später schwindende Flecke, danach = *Triophthalmus dorsualis* Ebg. Die Zeichnung Ehrenberg's auf T. LVI Fig. 6 stimmt damit genau; im Texte ist allerdings die Grösse zu  $\frac{1}{4}$  Lin. angegeben, doch könnte dies ein Irrthum sein.

- E. Najas* Ebg. T. VII Fig. 19. Zehen viel kürzer als der Fuss. L. 0,16—0,25, Ei 0,05.
- E. digata* Ebg. Zehen  $\frac{1}{3}$  der Fusslänge, L. 0,25.
- E. elongata* Ebg. Länger und schlanker als vorige (ich habe sie 0,3—0,45 gesehen) möchte von voriger Art kaum sicher zu trennen sein.

20. *Diglena* Ebg. Körper länglich oder lang gestreckt, Kopf an der Stirn mit zwei kleinen Augen. Kiefern einzahnig.

Bei dieser dürftigen Diagnose muss es vorläufig verbleiben, weil auch diese Gattung augenscheinlich heterogene Formen enthält, die in verschiedene Gattungen gesondert werden müssen.

- D. grandis* Ebg. T. VII Fig. 10. Körper schlank, gross, Kopf seitlich gerundet, Cuticula kapuzenartig über die Stirn gezogen, Bewimperung nur auf der Bauchseite, gleichmässig die sehr breite und lange, fasst bis zur Körpermitte reichende Mundspalte umgebend. Fuss kurz, mit dicken Drüsen, Zehen lang, gerade, meist gespreizt. Hinter dem Hirnknoten auf der Unterseite ein beutelförmiger, aus kleinen Kügelchen bestehender Anhang, mit dünnem, an der Stirn gabelig getheiltem Stiel. Kauer herzförmig, vorstreckbar, beide Kieferpaare sind Greifzangen, die innere leierförmig, gezähnt. (T. VII Fig. 44.) Schlund kurz, Magen lang mit conischen Drüsen, Darm conisch. Blase klein, Wassergefäss mit  $2 \times 3$  Zitterorganen. Raubthier, Bewegung energisch. L 0,2 bis 0,25 (0,33), Ei 0,08. Zwischen Algen stellenweise häufig.

- D. forcipata* Ebg. Wie vorige, aber ohne körnigen Beutel und mit etwas gekrümmten Zehen.
- D. aurita*. Ähnlich voriger und der *Notommata aurita*, aber viel kleiner, an der Stirn mit kleinen ohrförmigen Räderorganen, Innenkiefer ohne Zähnen, Fuss mit sehr kleinen Zehen. L 0,16 bis 0,22, Ei 0,05. Kopf mit langem Hirnzapfen, auf dessen Oberseite ein körniger Strang, der hinter dem Zapfen mit einem rundlichen Beutel endigt. Zwischen beiden liegt ein deut-

licher Pigmentfleck (Auge?), welcher meist von dem mit grüner Speise gefüllten Magen verdeckt wird.

- D. lacustris* Ebg., Körper oval, dick, Fuss plötzlich dünner, etwas über  $\frac{1}{4}$  der Körperlänge, Zehen  $\frac{1}{3}$  der Fusslänge. Stirn gerade. Haut fein chagriniert. Schlundkopf mit gabeligen Kiefern. Schlund lang, Drüsen lang, dick, gabelig, mit fadenförmigen Anhängen (Ebg.). L 0,33, Ei 0,05—0,08. In grünem Sumpfwasser im Sommer.
- D. catellina* Ebg. T. VII Fig. 11. Körper oblong, kurz, vorn und hinten abgestutzt. Fuss sehr klein, eingezogen. Kauer tetraëdrisch mit schwachen Kiefern (ähnlich T. VII Fig. 47.) Magen und Darm meist von dem sehr stark entwickelten Eierstock sehr zurückgedrängt. L 0,06 bis 0,11, Ei 0,06—0,08. Ueberall gemein, das ganze Jahr hindurch. Im grünem Wasser, besonders an der Oberfläche oft massenhaft. Männchen eben so lang, aber sehr schlank conisch, mit längeren Zehen = *D. granularis* Weisse. (T. VII Fig. 14.).
- D. caudata* Ebg. Körper länglich conisch, vorn schief abgestutzt. Fuss kurz, mit langen Zehen. L. 0,1—0,2. In grünem Wasser (häufig Ebg.).
- D. capitata* Ebg. Körper ähnlich voriger, aber vorn breiter, hinten allmähig in die langen Zehen verlaufend. L 0,11. Mit *Chlamidomonas*.
- D. conura* Ebg. Körper länglich oval, Kopf gerade, Rücken in den conischen Fuss verlaufend. L. 0,16, Ei 0,05.

Die Gattung *Diglena* möchte auf die drei erstgedachten Arten mit leierförmigen Innenkiefern: *D. grandis*, *forcipata* und *aurita* zu beschränken sein. Die drei letzten Arten, *D. caudata*, *capitata* und *conura*, die ich nicht kenne, könnten, da sie nach Ebg. spitze einzahnige Kiefern haben, mit der folgenden Gattung (*Theora*) zu vereinigen sein. *D. lacustris* (mir ebenfalls nicht bekannt) ist vielleicht mit *Notommata clavulata* zu vereinigen. *D. catellina*, die gemeinste von allen, ist jedenfalls abzutrennen. In der Form des Kauers und der Derbheit der Cuticula steht sie (wie *Notommata lacinulata*) der *Furcularia* näher, von der sie aber durch den sehr kurzen Fuss zu stark abweicht. Am besten würde sie unter dem alten Namen *Cephalodella* Bory als besondere Gattung abzusondern sein.

21. *Theora* (*Pleurotrocha* Ebg. und *Theorus* Ebg.). Körper lang oval oder conisch, vorn schräg abgestutzt, ohne deutliche (rothe) Augen. Kauer oval, Kiefer beide zangenförmig, vorstreckbar (T. VII Fig. 41—43.). Meist Raubthiere, sehr unruhig.
- Th. gibba* (*Pleur. g.* Ebg.) Körper von vorn bis zur Fussbasis anschwellend, dann plötzlich dünner. Zehen kurz, aufgetrieben. L. 0,11, Ei 0,041. Zwischen Wasserpflanzen häufig.
- Th. constricta* (*Pl. constr.* Ebg.). Körper länglich kegelförmig, Kopf deutlich abgeschnürt, Stirn schräg, Zehen grade, lang. L. 0,16, Ei 0,04. In grünem Wasser.
- Th. leptura* (*Pl. l.* Ebg.). Körper in der Mitte aufgetrieben, Stirn schräg, Fuss schlank, Zehen sehr klein, leicht gekrümmt. L. 0,12.
- Th. vernalis* (*Theorus v.* Ebg.). T. VII Fig. 9. Körper conisch, Stirn gerade, Zehen klein. Im Nacken zwei Gruppen zu je vier oder sechs Bläschen (Augen Ebg.). L. 0,16—0,2.
- Th. uncinata* T, VII Fig. 13. (*Th. u.* Ebg.). Aehnlich voriger, Stirn vorn mit einem kleinen Haken. Zehen länger. L. 0,1 (0,2).
- Th. felis* (*Notommata felis* Ebg.). Körper klein, schlank, Stirn mit kleinem Taster. Hirnknoten gross mit einem länglichen farblosen Bläschen. L. 0,1. Zwischen Algen und Detritus.
- Hierher könnten noch (wenn man die Augen ausser Acht lässt) gehören: *Notommata Petromyzon* Ebg., die zweifelhafte *N. decipiens* Ebg., *Diglena caudata*, *D. capitata* und *D. conura* Ebg., *Distemma forcipata* Ebg., sowie folgende, wie es scheint noch nicht beschriebene Form:
- Th. plicata*. T. VII Fig. 16. Körper cylindrisch mit scharfen Querfalten, Kopf breit, mit zwei farblosen Augen (?) und hakenförmigem Taster. Kauer herzförmig mit zangenförmigen Kiefern. Schlund conisch, Magen lang mit kugeligen Drüsen, Darm kurz. L. 0,12—0,2. Zwischen Detritus.
22. *Hydatina* Ebg. Körper länglich kegelförmig mit kurzen Zehen. Stirnfläche breit, schräg nach der trichterförmigen Mundöffnung geneigt. Aussenrand des Kopfes mit langen feinen Wimpern; der innere Wimperkranz des eigentlichen Räderorganes erscheint durch Einschnürungen auf der

Rückseite in mehrere Bündel griffelförmiger Wimpern vertheilt und auf halbkugelig vorgewölbte Polster gesetzt; vorn verlaufen beide Reihen auf normale Weise in die Mundöffnung. Im Nacken steht zwischen beiden Wimperreihen ein sehr kurzer lappiger Taster, weiter nach hinten eine Borstengrube mit Nervenfasern vom halbkugeligen Hirnknoten. Kauer fast kubisch mit starken fünfzahnigen gebogenen Kiefern. Schlund kurz, Magen birnförmig, Drüsen conisch, Darm desgleichen. Blase nicht sehr gross, Wassergefäss mit  $2 \times 4$  Zitterorganen.

*H. senta* Ebg. L. 0,5—0,6, Ei 0,1—0,11. Winterei mit kurzem Pelz. Im Frühling zuweilen massenhaft in stehenden Gewässern, plötzlich auftretend und wieder verschwindend; lässt sich aber lange aufbewahren. Männchen kleiner und schlanker conisch = *Enteroplea Hydatina* Ebg.

MACRODUCTYLEA. (*Longisetæ* Bartsch.) Körper länglich, Kopf spärlich bewimpert, Rumpf meist derbhäutig, nur über dem Fusse weich und faltig. An dem tetraëdrischen oder lang cylindrischen Kauer, den Fusszehen u. a. O., zeigen die meisten einen auffallenden Mangel an Symmetrie.

Fussglieder sämmtlich lang, mit Scheingelenken . . . . . 23. *Scaridium* Ebg.

Nur das Endglied lang, die vorderen ganz kurz

Endglied mit breiten Zehen

Ein Auge im Nacken . . . . . 24. *Monommata* B.

Ein Auge an der Stirn . . . . . 25. *Furcularia* Eb.

Zwei Augen im Nacken . . . . . 26. *Distemma* Eb.

Endglied mit borstenförmigen Zehen

Endborste einfach (beide zu einer verschmolzen)

kurz, gekrümmt, untergeschlagen . . . . . 27. *Rattulus* Eb.

lang, griffelförmig, mit Nebendorn . . . . . 28. *Monocerca* Eb.

Zwei Endborsten . . . . . 29. *Diurella* Bory.

23. *Scaridium* Ebg. Körper kurz, gedrunken, vorn und hinten abgestutzt, mit sehr langem Springfuss, dessen lange Glieder nicht einstülpbar, sondern durch Scheingelenke verbunden sind, Zehen sehr lang, schwertförmig. Fussmuskeln sehr deutlich quergestreift. Kopf spärlich bewimpert, mit kleinem, hakenförmigem Taster. Ein linsenförmiges rothes Auge dicht über dem Kauer, dieser tetraëdrisch mit weiter Höhlung und verkümmerten, unsymmetrischen Kiefern.

*Sc. longicaudatum* Eb. T. VII Fig. 21. Fuss doppelt so lang als der Körper, Zehen halb so lang als der Fuss. Springt, Bewegung übrigens unbehülflich. L. 0,33, ohne Fuss 0,11, Ei 0,05, Sommerei mit Haarbesatz, Winterei mit langen Stacheln. Zwischen Wasserpflanzen häufig.

24. *Monommata* Bartsch. Körper kurz cylindrisch, Kopf deutlich abgesetzt, dick, vorn flach, schwach bewimpert, Rücken gewölbt. Zehen sehr lang, dick, mit quergestreiften Muskeln. Hirnknoten über dem Kauer mit einem rothen Auge, Kauer kubisch, mit rechtwinklig gegliederten ungleichen Kiefern. Bewegung langsam, schwerfällig, zuweilen springend.

*M. longiseta* Eb. T. VII Fig. 12. Zehen ungleich, von zwei- bis dreifacher Körperlänge. L. 0,2 bis 0,25, ohne Fuss 0,05. Zwischen Wasserpflanzen nicht selten, aber einzeln.

*M. aequalis* Eb. Zehen gleich lang, von einfacher Körperlänge. L. 0,2.

25. *Furcularia* Eb. Körper kurz, gedrunken, Rücken gewölbt, Bauchseite flach, Kopf deutlich abgesetzt, vorn schräg abgestutzt mit einem kleinen rothen Auge an der Stirn. Fuss am Grunde eingezogen, nach hinten zurück gebogen, Zehen lang, säbelförmig. Kauer tetraëdrisch, weit, mit schwachen Kiefern (T. VII Fig. 47), Körperdecke weicher als bei den übrigen Gliedern dieser Familie.

*F. gibba* Ebg. T. VII Fig. 20. Rücken nach hinten ansteigend, dann plötzlich schräg abfallend, dachförmig, mit scharfer Oberkante. Zehen von halber Körperlänge, aufwärts gebogen. Stirn stark vortretend. Bewegung unruhig, hundeartig suchend. L. 0,25, Ei 0,05. Zwischen Algen.

*F. forcipula* Eb. Rücken weniger stark gewölbt als bei voriger. Zehen aufwärts gekrümmt, am Grunde der Oberseite gezähnt. Bewegung noch lebhafter als bei voriger. L. 0,16. Selten.

*F. gracilis* Eb. Körper schlank, fast cylindrisch. Zehen weniger lang, gerade. L. 0,12, Ei 0,05, an Algen angeheftet. In grünem Wasser zuweilen häufig.

26. *Distemma* Ebg. Körper gestreckt, mit zwei Augen im Nacken, Fuss mit zwei Zehen.  
*D. forficula* Eb. Körper schlank conisch, Augen roth am Ende des langen cylindrischen Hirnknotens. Zehen robust, nach rückwärts gekrümmt, am Grunde gezähnt, ähnlich wie bei *Furcularia forficula*. L. 0,2.  
*D. setigerum* Eb. Körper länglich oval, hinten mit zwei gekrümmten Borsten, ohne Basalglied. L. 0,11.  
*D. forcipatum* Eb. Körper länglich oval, Fuss kurz mit dicken Zehen. Augen farblos. L. 0,08—0,1.  
 Ob diese Gattung bestehen bleiben muss, erscheint mir zweifelhaft. Ehrenberg selbst hat sie wenig beobachtet, Andere noch weniger. E. sagt von *D. forficula*: Diese Art ist der *Furcularia forficula* sehr nahe verwandt, hat aber zwei deutliche Augen im Nacken. Dujardin und Perty halten beide für identisch; Leydig hat weder die eine noch die andere beschrieben, also nicht gesehen, Gosse führt in seinem Katalog *Distemma* nicht auf, Bartsch beschreibt sie zwar, giebt ihr aber zwei Stirnaugen; mir ist sie nicht vorgekommen, eben so wenig die beiden anderen. Von diesen könnten *D. setigera* mit *Diurella* (*Notommata*) *tigris*, *D. forcipatum* mit *Theora* (*Notommata*) *felis* zusammenfallen.
27. *Rattulus* Lamk. Körper cylindrisch oder conisch, an beiden Enden rundlich, sichelförmig, Bauchseite einwärts, gebogen; Fuss ein einfacher gekrümmter Griffel, nach der Bauchseite untergeschlagen. Zwei Augen im Nacken am Rande der Stirn. Schlundkopf ohne deutliche Zähne.  
*R. lunaris* Eb. L. 0,08. Schwingt oft drehend im Kreise.  
 Nach Eb. ist diese Art selten und einzeln, nach Perty, Leydig und Bartsch häufig. Dujardin und Gosse erwähnen sie nicht. Mir ist sie nicht vorgekommen, wohl aber eine sonst ganz ähnliche Form mit zwei Griffeln, die sich wie obige viel im Kreise schwingt; cf. *Diurella*.
28. *Monocerca* Bory d. St. V. Körper lang eiförmig, vorn abgestutzt, die derbe Cuticula im Nacken mehr oder weniger hornig. Hirnknoten sehr lang conisch, auf der Unterseite mit einem rothen Auge. Schlund gebogen, Darm birnförmig. Fuss einfach griffelförmig, am Grunde mit kleinen Nebendornen. Farbe oft gelblich oder röthlich. Bewegung wegen des langen Fussgriffels unbeholfen. Kauer sehr lang, fast cylindrisch, mit sehr ungleichen Kiefern (T. VII Fig. 50). Stirn mit kleinem vorwärts gekrümmtem Taster, Kopfrand meist etwas erweitert und nach Aussen umgeschlagen.
- M. carinata* (*Mastigocerca* c. Ebg.) T. VII Fig. 25. Nacken mit hohem, hornigem querrunzligem, zur Hälfte des Rückens hinabziehendem Kiel. Fussgriffel fast von der Länge des Körpers. Aussenkiefer am Kauer weit nach hinten gerückt, der eine Schenkel (der linken Seite) sehr lang. Körper häufig fleischfarben. L. 0,33 mit Fuss, Ei 0,05. Zwischen Algen ziemlich häufig.
- M. bicornis* Eb. Körper fast cylindrisch, vorn abgestutzt mit zwei oft sehr ungleichen, zuweilen gleichen Stacheln. Fussgriffel etwas kürzer als der Körper. Schlundkopf querrunzelig mit einem krummen und einem geraden dreizahnigen Kiefer. Nie röthlich. L. 0,33, Ei 0,055.  
 Diese, auch von Leydig und Bartsch beschriebene Form ist mir nicht vorgekommen, statt ihrer sehr häufig eine ähnliche, deren Namen, selbst wenn sie mit voriger identisch wäre, umgeändert werden müsste in
- M. cornuta* (n. sp.?) T. VII Fig. 24. Körper lang conisch, Nacken mit starker Hornleiste, die vorn in eine lange, gekrümmte (mediane) Spitze ausläuft; seitlich und am Kinn je zwei kürzere Spitzen. Vor dem Stirnhorne ein beweglicher gekrümmter Taster. Kauer sehr lang, Aussenkiefer mehrzahnig, ungleichschenkelig, der linke Schenkel sehr lang. Fussgriffel etwa von der Länge des Körpers, schwach abwärts gebogen, so dass er mit der Rückenlinie und dem Stirndorn nahezu einen Kreisbogen bildet. Am Grunde des Griffels noch einige kürzere Dornen. Farbe meist gelblichbraun. L. bis 0,55, ohne Fuss 0,27. Zwischen Algen nicht selten.
- M. rattus* Eb. Körper fast conisch, vorn gerade, Rücken gewölbt mit horniger Platte, die vorn nicht in Dornen ausläuft. Stirn mit einem beweglichen kurzen Taster (oder 2?). Fussgriffel von der Länge des Körpers, meist gekrümmt, am Grunde mit vier ungleichen Dornen. Kauer eiförmig,

nicht so lang als bei den vorigen Arten und mehr symmetrisch. Farbe oft röthlich. L. bis 0,2, Ei 0,05.

*M. brachyura* Gosse. Wie vorige aber Fuss kürzer, nur  $\frac{1}{4}$  der Körperlänge, leicht gekrümmt, horizontal verbreitert (also wohl eine *Diurella*). Ausser dem grossen Auge im Hinterkopfe ein zweites an der Brust (?). L. 0,19 mit Fuss.

*M. porcellus* Gosse. Körper dick, plump, Stirn und Kinn mit kurzem, scharfem Dorn. Fuss kurz, stark gekrümmt und untergeschlagen, horizontal verbreitert; darunter ein kleiner Dorn, wie in einer Scheide. L. 0,23 mit Fuss. Diese Art scheint mir mit *Diurella tigris* identisch, zumal Gosse letztere nicht aufzählt.

*M. stylata* Gosse. Körper weich, unregelmässig oval, Fuss ein fast gerader Dorn unter  $\frac{1}{3}$  der Körperlänge. Auge gross, roth, wie eine Warze auf dem Rücken des Hirnknotens. Vorderkopf conisch, spitz. L. 0,14. Vgl. *Diurella stylata*, mit welcher sie identisch sein könnte.

29. *Diurella Bory d. St. V.* Körper länglich oval, vorn gerade abgestutzt, leicht gekrümmt, mit zwei ungleich langen borstenförmigen Zehen. Ein Auge im Nacken, ein Taster an der Stirn.

Bartsch hat *Notommata tigris* Ebg. zwar von jener Gattung abgetrennt, aber mit *Not. longiseta* in seiner Gattung *Monommata* znsammen belassen, was mir eben so wenig statthaft scheint. Ich habe deshalb für erstere den alten Namen *Diurella* wieder hervorgeholt und eine zweite Art dazu gestellt, die mir noch nicht beschrieben zu sein scheint. Möglicherweise könnte sie indess mit *Monocerca stylata* Gosse identisch sein; ich nenne sie hier deshalb auf alle Fälle *Diurella stylata*.

*D. tigris* Bry. (*Notommata t. Ebg.*) T. VII Fig. 22. Körper fast cylindrisch, nach beiden Enden etwas dünner, sichelförmig — Rücken nach auswärts — gebogen. Nacken mit hornigem Kamme, der meist in den Körper eingedrückt ist, Stirn und Kinn mit scharfen gegen einander gekrümmten Dornen, Stirn ausserdem mit kurzem, beweglichem Taster. Hirnknoten lang, cylindrisch, unten mit rothem Auge. Kauer sehr lang mit ungleichen Kiefern. Schlundkopf kurz, Magen birnförmig mit conischen Drüsen, Darm lang, dünn. Fuss mit zwei ungleich langen, borstenförmigen, gekrümmten, meist untergeschlagenen Zehen. L. 0,33, ohne Fuss 0,16—0,2. Variirt sehr in Gestalt und Grösse. Zwischen Algen gemein.

Eine constant viel kleinere Form, die — wie E. bei *Rattulus lunaris* bemerkt, sich sehr häufig rasch im Kreise schwingt, aber entschieden zwei Zehen hat, ist vielleicht mit dem Namen *D. Rattulus* als besondere Art abzutrennen.

*D. stylata* (n. sp.). T. VII Fig. 23. Körper schlank conisch, vorn abgestutzt, schwach sichelförmig — Rücken einwärts — gebogen; Fuss mit zwei ungleich langen, am Grunde verschmolzenen Borsten; Fussbasis an der Rückseite über die Bauchkante hinab verlängert. Kopf flach, Nacken mit einem langen über die Stirn abwärts gekrümmten Dorn. Hirnknoten sehr lang, conisch, über dem Kauer mit einem keilförmigen rothen Auge, an der Stirn mit einem aus zwiebel-förmiger Basis aufsteigenden Dorn, der sich mit dem Nackendorn kreuzt. Kinnrand ebenfalls mit einem (oder zwei) kurzen Dornen. Kauer conisch, Aussenkiefer weit nach hinten gerückt. Schlund lang, gebogen, Magen birnförmig mit ovalen Drüsen, Darm lang. L. 0,27, ohne Fuss 0,2. In grünem Wasser an der Oberfläche. Ich habe sie zweimal zahlreich gefunden, sonst nicht.

LORICATA Bartsch (mit *Dinocharis*). *Euchlanidota* und *Brachionaea* Ebg. Cuticula des Rumpfsegmentes panzerartig erhärtet.

Panzer seitlich comprimirt

oval, ohne Zacken

Fuss mit zwei Zehen . . . . . 30. *Colurus* Ebg.

Fuss mit einem Griffel . . . . . 31. *Monura* „

prismatisch oder fast cylindrisch

ohne Zacken, Fuss mit Zacken, steif . . . . . 32. *Dinocharis* „

mit Zacken, Fuss ohne Zacken, weich . . . . . 33. *Salpina* „

**Panzer flach comprimirt**

Fuss vorhanden, endständig

mit einfach griffelförmigem Endgliede. . . . . 34. *Monostyla* Ebg.

mit gabeligen Zehen

Vorderrand des Panzers ohne Dornen

Kopf retractil mit

einem Auge im Nacken. . . . . 35. *Euchlanis* „zwei Augen . . . . . 36. *Metopidra* „vier Augen . . . . . 37. *Squamella* „ohne Augen . . . . . 38. *Lepadella* „Kopf nicht retractil mit grossem Schild . . . . . 39. *Stephanops* „

Vorderrand des Panzers mit Dornen

keine Augen . . . . . 40. *Noteus* „ein Nackenauge . . . . . 41. *Brachionus* „Fuss fehlt . . . . . 42. *Anuraea* „Fuss vorhanden, aber aus der Mitte des Körpers . . . . . 43. *Pterodina* „

30. *Colurus* B. d. St. V. Panzer oval, am Bauche klaffend, vorn mit Stirnhaken, hinten mit Spitzen, oft klebrig. Fuss deutlich, gegliedert, zweizehig. Stirn mit zwei kugeligen Augen. Im Rücken des Thierchens meist Gruppen von kleinen Bläschen. Kauer fast cubisch, mit hammerartig arbeitenden Aussenkiefern. Schlund sehr lang, Magen rundlich mit grossen Drüsen, Darm birnförmig. Blase und Eierstock klein.

*C. uncinatus* Ebg. T. VII Fig. 34. Hintere Panzerspitzen kurz, Zehen sehr kurz. Kranz von Bläschen mitten auf dem Rücken. L. 0,055—0,083. Verbreitet.

*C. caudatus* Eb. Panzerspitzen bestimmter, Zehen länger als der Fuss. L. 0,083, Ei 0,04.

*C. deflexus* Ebg. Panzerspitzen sehr lang, abwärts gerichtet. Zehen kürzer als der Fuss. L. 0,1. Ei 0,04.

*C. bicuspidatus* Eb. Panzerspitzen sehr kräftig. Zehen kurz. L. 0,08, Ei 0,04.

31. *Monura* Eb. Panzer oval, am Bauche klaffend, vorn mit Stirnhaken, nach hinten spitzig. Fuss mit einfach griffelförmigem Endglied. Stirn mit zwei entfernt stehenden Augen.

*M. dulcis* Eb. L. 0,08. Zwischen Algen sehr gemein.

32. *Dinocharis* Ebg. Panzer prismatisch oder fast cylindrisch, hinten geschlossen, scharfkantig, gekörnelt und deshalb wenig durchsichtig. Die steifen, nicht retractilen Fussglieder sind eben so gepanzert und mit Dornen besetzt; letztes Glied zweizehig. Kopf schwach bewimpert, mit einer Borstengrube im Nacken. Hirnknoten conisch mit einem Nackenauge. Kauer herzförmig, mit ungezahnnten Kiefern. Magen länglich mit conischen Drüsen; Darm birnförmig, stark abgesetzt.

*D. pocillum* Eb. T. VII Fig. 36. Panzer fast cylindrisch, zweites Fussglied mit zwei langen, gekrümmten Dornen; Zehen lang, schwertförmig, über denselben noch ein mittlerer gekrümmter Dorn. L. 0,2. Häufig, aber einzeln in Torfbrüchen, auch in Altwasser, aber nie in Infusionen. Ehrenberg unterscheidet noch zwei weitere gleich grosse Arten:

*D. tetractis* Eb. Panzer fast dreikantig, Dornen des vorderen Fussgliedes wie bei voriger, aber hinteres ohne Dorn.

*D. paupera* Eb. Dornen am Fusse undeutlich, Zehen kürzer.

33. *Salpinx* Ebg. Panzer oval, am Bauche geschlossen, vorn und hinten mit Zacken. Rücken doppelt gekielt; die beiden Kiele sind meist durch eine klaffende Spalte getrennt, klappen zuweilen aber auch dicht zusammen, je nachdem der Magen gefüllt ist. Kopf rundlich, mit kräftigen Wimpern und kurzem bewimpertem Taster im Nacken. Hirnknoten rundlich mit rothem Auge im Nacken. Kauer fast cubisch mit starken, vier- bis fünfzahnigen Aussenkiefern. Schlund gerade, faltig. Magen länglich, mit grossen Drüsen; Darm birnförmig, stark abgesetzt. Eierstock und Blase gross, Wassergefässe mit 2×2 Zitterorganen. Fuss kurz und dick, aber dünnhäutig, wie eine Pumphose, mit dicken Drüsen und langen, dolchförmigen Zehen. Alle leben zwischen Algen, an deren Fäden sie ihre Eier der Länge nach, wie Cocons, anheften.

*S. redunca* Ebg. T. VII Fig. 27. Panzer vorn glatt, mit zwei kleinen Spitzen, hinten mit drei



- Spitzen, die unteren gekrümmt. L. (des Panzers) 0,11—0,16, Ei 0,083. Zwischen Algen häufig.
- S. ventralis* Ebg. Panzer vorn rauh, gekörnt mit zwei kleinen Spitzen; hinten mit drei Spitzen, die unteren lang, gerade, die obere kurz, abwärts gekrümmt. L. 0,2, Ei 0,08, angeheftet.
- S. brevispina* Eb. Panzer vorn rauh, mit zwei kleinen Spitzen, hinten mit drei kurzen Dornen (Kiel im Rücken nicht gespalten? Kiefer dreizahnig Ebg.). L. 0,166, Ei 0,08.
- S. mucronata* Eb. Panzer fein rauh, vorn mit vier, hinten mit drei Dornen von fast gleicher Länge. Kiele wellenförmig ausgerandet. Auge halbkugelig, auf sogenanntem Sehhügel. Magendrüsen lang, spindelförmig, unten mündend. L. 0,16, Ei 0,08, an Algen der Länge nach angeheftet. Gemein.
- S. spinigera* Eb. Wie vorige, aber der Dorn am Ende des Rückens abwärts gekrümmt.
- S. bicarinata* Ebg. wird sich von der vorigen, deren Zacken in der Länge sehr variiren, generisch nicht unterscheiden und um so mehr eingezogen werden können, als der Name keine charakteristische Artverschiedenheit ausdrückt. Auch die übrigen Arten sind schwer aus einander zu halten, Zwischenformen zahlreich.
34. *Monostyla* Ebg. Panzer flach, eiförmig, bei Contraction des Kopfes vorn sichelförmig eingezogen. Hirnknoten flach, an der Unterseite mit einem rothen Auge. Kauer gross, fast cubisch, mit starken, etwas ungleichen Aussenkiefern. Magen länglich, mit grossen Drüsen, Darm oval, Blase und Eierstock nicht sehr gross. Letztes Fussglied einfach griffelförmig, lang, mit abgesetzter Spitze, die vorderen Glieder eingezogen.
- M. cornuta* Ebg. T. VII Fig. 29. Seitenkanten des Panzers vorn spitz auslaufend. L. 0,15. Zwischen Algen gemein. *M. bulla* Gosse scheint mit dieser Art identisch zu sein.
- M. quadridentata* Ebg. Panzer vorn ausser den spitzen Vorderecken noch mit zwei langen, auswärts gekrümmten Dornen im Nacken. L. 0,15. Zwischen Wasserpflanzen selten.
35. *Euchlanis* Ebg. Panzer oval, aus Rücken- und Bauchschild bestehend, die seitlich entweder klaffen, aber durch eine weichere oft leistenartige Längsfalten bildende Cuticula verbunden, oder verschmolzen sind. Kopf stark bewimpert, Stirn mit zwei breiten borstentragenden Tastern, Nacken mit einer Borstengrube. Hirnknoten flach mit einem rothen Auge an der Unterseite, im Nacken bei den meisten Arten mit einem langen cylindrischen Fortsatz. Kauer fast cubisch mit starken mehrzahnigen Aussenkiefern. Magen rundlich, grosszellig, meist gelbbraun, mit grossen Drüsen, Darm birnförmig, am Rücken über das Magenende aufsteigend. Blase gross, Wassergefässe deutlich erkennbar. Eierstock flach mit grossen Keimflecken. Fuss kurzgliedrig, mit langen, dolchförmigen Zehen, vorletztes Glied meist mit einigen langen, nach hinten gerichteten Borsten. Schwimmen unruhig suchend umher.
- E. triquetra* Ebg. Panzer hyalin, seitlich klaffend, Rückenschild am Rande stark flügelartig erweitert, fast kreisrund, die Seitenränder etwas nach dem Rücken aufgebogen, vorn und hinten ausgerandet, im Rücken mit hohem Kiel. Bauchschild viel schmaler, etwas gewölbt, an den Rändern aber wieder nach unten umgebogen. Hirnzapfen sehr lang, mit zelligem Ende. Kiefer vierzahnig. Magendrüsen flach, oval. Wassergefässe mit  $2 \times 4$  Zitterorganen. Längsmuskeln sehr deutlich quergestreift. Fuss mit zwei (Leydig drei, Ebg. ohne) Borsten. L. bis 0,5, Ei 0,125. Zwischen Wasserpflanzen (*Utricularia*) nicht häufig.
- var. *E. hyalina* Ldg. „Sehr durchsichtig, Grösse der vorigen, Rückenkiel weniger hoch, der zellige Blindsack im Nacken mit Einkerbung.“
- E. dilatata* Ebg. „Panzer oval, verbreitert, flach, am Bauche gespalten, Zehen lang, ohne Borsten.“ Ebg's. Abbildungen dieser Art sind nur auf eine kleinere Varietät der *E. triquetra* zu beziehen. Was als klaffende Bauchpalte gezeichnet ist, kann sehr wohl der schräg von oben gesehene Kiel sein. Die späteren Schriftsteller gebrauchen den Namen für eine ganz andere, sehr gemeine Art, die mit *E. hopposideros* Gosse identisch sein wird. Der Name *dilatata* passt aber für diese gar nicht, da sie den schmalsten Panzerrand von allen hat — abgesehen von *E. luma*.
- E. hopposideros* Gosse (? *E. dilatata* Ldg., Cohn, Mozzon?). T. VII Fig. 35. Panzer im Umriss fast oval, seitlich klaffend, Bauchschild flach oder etwas hohl, wenig verbreitert, mit zwei vom

Vorderrande abwärts zur Fussbasis verlaufenden schmalen Falten oder verdickten Streifen, in denen die Bauch- und Rückenschild verbindende Cuticula dem ersteren angeheftet ist. Rücken hoch gewölbt, fast dachartig, mit einer First in der Mitte, am Hinterende von beiden Seiten her zusammengekniffen. Hirnzapfen sehr dick, das zellige Ende etwas spitz. Magendrüsen ausgerandet. Fuss mit zwei Borsten und leicht vorwärts gekrümmten Zehen. Ei  $0,15 \times 0,7$  mit runzliger Schale, seitlich an Algenfäden angeheftet, ähnlich wie *Salpina*. L. 0,23. Männchen fast eben so gross. Ueberall gemein.

*E. uniseta* Ldg. „von der Grösse der *dilatata* (*hipposideros*?), aber letztes Fussglied mit einer langen Borste und aus dem Pigmentfleck des Gehirns ragt ein lichtbrechender Körper hervor, wie L. glaubt mit Sicherheit erkannt zu haben.“

*E. bicarinata* Ldg. (non Perty, welche letztere eine *Salpina* sein wird). Panzer oval, wenig gewölbt, hinten mit einem Ausschnitt, von welchem zwei Firsten aufsteigen, die Anfangs parallel laufen, bald aber divergiren und sich nach vorn verflachen. (Diese Leydig'sche Diagnose passt auf eine auch mir öfter vorgekommene Form; ich muss indess noch folgendes hinzufügen): Zwischen den beiden Ausläufern dieser Firsten erhebt sich nach vorn zu ein mittlerer, wellig gebogener Kiel, der sich im Nacken wiederum in zwei Ausläufer spaltet. Seitlich klappt der Panzer; die Seitenränder und das Bauchschild sind wie bei *E. triquetra*. Fuss mit 2 Borsten. L. 0,28 ohne Fuss.

*E. deflexa* Gosse (? *E. macrura* Ebg.). Panzer seitlich nicht klaffend, aber am Bauche scheinbar durch eine breite Spalte unterbrochen, deren Ränder aufgebogen sind. Diese Spalte ist jedoch durch ein schmales, scheinbar unter die aufgebogenen Ränder eingeschobenes Bauchschild wieder geschlossen, dessen abgerundetes Ende unten am Fusse aus dem Falz hervortritt. Fuss mit zwei starken nach hinten gerichteten und zwei schwächeren seitlich abstehenden Borsten. Kauer verhältnissmässig klein; am Unterrande ragen beiderseits die grünlich gefärbten, gespaltenen Drüsen desselben hervor. Magendrüsen oval, gross. Magen- und Darminhalt oft grün. Längsmuskeln quergestreift. L. 0,32. Nicht sehr häufig.

(*E. pyriformis* Gosse. Panzer am Bauche klaffend, in der Mitte leicht eingeschnürt. L. 0,41.)

*E. luna* Ebg. T. VII Fig. 37. Panzer geschlossen, bei Contraction des Thieres vorn halbmondförmig eingezogen. Fuss mit zwei langen, am Ende zugespitzten Griffeln. Kauer mit sehr starken, ungleichen Aussenkiefern. L. 0,15. Zwischen Algen gemein.

36. *Metopidia* Ebg. Panzer oval, geschlossen bis auf eine vordere Ausrandung für den Austritt des Kopfes und einen hinteren Ausschnitt auf der Bauchseite für den Fuss. Am Bauche ziehen — wie bei *Euchlanis* sp. — zwei aufgebogene schmale Falten von der Fussbasis bis nahe zum Vorderende. Kopf mit einem schmalen Schilde bedeckt, welches an der Spitze über der Stirn vorn vorgebogen ist (Stirnhaken) und zum Kratzen im Detritus gebraucht wird. Zwei Augen an der Stirn, seitlich. Fuss ziemlich lang, deutlich gegliedert, mit zwei schlanken, spitzen Zehen. Kauer fast cubisch, mit rechtwinklig gegliederten (hammerförmigen) Aussenkiefern und kleinen Zähnen an den Innenkiefern. (Aehnlich T. VII Fig. 48.) Magen oval, mit grossen Drüsen, Darm gleichfalls oval, Eierstock und Blase ziemlich gross.

*M. lepadella* Ebg. T. VII Fig. 26. Panzer hyalin, vorn halbmondförmig ausgerandet, hinten rundlich mit fast quadratischem Fussausschnitt. Magen und Darm fast gleich gross, Magendrüsen gestielt und gelappt (kleeblattförmig). Zehen etwas länger als der Fuss, am Grunde zwischen beiden ein kleiner kreisrunder Ausschnitt. L. (des Panzers) bis 0,166, Ei 0,083. Zwischen Algen zuweilen zahlreich.

*M. solidus* Gosse. „Sehr ähnlich voriger, aber viel breiter, Panzer fast kreisförmig, brillant durchscheinend; eine leichte Punktirung läuft um den Rand, wie die Umschrift einer Münze. Panzer 0,17“ — scheint mir mit voriger identisch.

*M. acuminata* Ebg. T. VII Fig. 31. Panzer vorn leicht ausgerandet, mit spitz vortretenden Seitenkanten, hinten in eine lange Spitze endigend, in welche auch der Fussausschnitt spitz verläuft. Augen mit deutlichen lichtbrechenden Kugeln. Magendrüsen oval. L. 0,1, Ei 0,05. Nicht häufig, mit voriger.

- M. triptera* Ebg. Panzer seitlich flügelartig erweitert, im Rücken mit hohem Kiel (*Euchlanis triquetra* im Kleinen). L. 0,08—0,16. Zwischen Algen nicht häufig.
- M. oxysternum* Gosse. „Ähnlich voriger, aber Rückenkiel höher und dünner; die vorderen  $\frac{2}{3}$  der Bauchseite haben eine vorspringende Längsrippe, die plötzlich absetzt, wie das Brustbein eines Vogels. Hinterer Theil deutlich ausgehöhlt. Rücken im Profil bucklig. L. 0,14.“ Auch diese Art scheint mir überflüssig.
37. *Squamella* Ebg. Panzer oval, flach, hyalin, ganz wie bei *Metopidia*, von welcher diese Gattung nur durch vier Augen an der Stirn abweicht. Ob die Gattung aufrecht zu erhalten oder einzuziehen ist, muss ich dahin gestellt sein lassen; mir ist keine hierher gehörige Form vorgekommen. Ehrenberg unterscheidet zwei Arten:
- Sq. bractea*, Panzer breit, oval, Zehen dick und kurz, Panzerlänge 0,083, Ei 0,055 und
- Sq. oblonga*, Panzer länglich oval, Zehen schlanker und länger als bei voriger. L. 0,083 mit Fuss 0,11, Ei 0,055. In grünem Wasser.
38. *Lepadella* Ebg. Auch diese Gattung ist *Metopidia* in Gestalt und Grösse sehr ähnlich, aber ohne Augen.
- L. ovalis* Ebg. T. VII Fig. 32. Panzer vorn und hinten etwas abgestutzt, ohne Ausrandung, vorn schmaler als hinten. L. 0,1, Ei 0,04. Das gemeinste Räderthier, in allen stagnirenden Wassern und Infusionen, jederzeit, zuweilen massenhaft bis zur milchigen Trübung des Wassers.
- L. emarginata* Ebg. Panzer beiderseits ausgerandet, vorn breiter als hinten. L. 0,04.
- L. Salpina* Ebg. scheint eine *Salpina* zu sein.
39. *Stephanops* Ebg. Panzer prismatisch, flach, hinten meist in zwei oder drei spitze Dornen auslaufend; Bauchgegend etwas eingezogen, so dass die Seitenkanten des Panzers wulstartig nach unten vortreten; Halsgegend eingeschnürt, Kopf — wie aus einer breiten Halsbinde — breit vortretend, fast dreieckig (von vorn gesehen) mit breitem, halbkreisförmigem, glorienartig vortragendem, hyalinem Schilde bedeckt. An der Spitze des dreieckigen, eigentlichen Kopfes ragen über die bewimperte Mundspalte zwei wulstige Lippen vor, seitlich zwei ohrförmige bewegliche Organe (Taster?), die im optischen Querschnitt wie Antennen aussehen und nach unten in die Mundöffnung verlaufen. Augen ganz in den Aussenwinkeln des Kopfes, mit lichtbrechenden Körnern. Kauer wie bei *Metopidia* mit hammerartig wirkenden Aussenkiefern und kleinen Zähnnchen an den Innenkiefern (T. VII Fig. 48). Magen, Drüsen, Darm, Blase und Eierstock (mit wenigen grossen Eiern) sind verhältnissmässig gross, so dass die Leibeshöhle ganz von ihnen erfüllt ist. Fuss fast von der Länge des Rumpfes, mit schlanken, spitzen Zehen, zwischen denen nach hinten gerichtet, noch eine mittlere Borste steht.
- St. lamellaris* Ebg. T. VII Fig. 30. Panzer hinten mit drei längeren oder kürzeren Dornen. L. 0,1—0,16. Panzer 0,055, Ei 0,04. Zwischen Wasserpflanzen nicht selten. Ehrenberg unterscheidet noch zwei (mir nicht bekannte) Arten, die auch Perty aufführt, von denen mindestens letztere sehr zweifelhaft ist:
- St. cirrhatus*, Panzer hinten mit zwei Dornen. L. 0,1, Ei 0,04.
- St. muticus*, Panzer hinten ohne Dornen L. 0,1, Ei 0,04.
40. *Noteus* Ebg. Panzer oval, topfförmig, mit Zacken, vorn offen, hinten mit einem Loche zum Austritt des Fusses. Kopf mit trichterförmig erweitertem, lappigem, am Munde eingebuchtetem, bewimpertem Rande, ohne Augen. Fuss gegliedert, mit zwei Zehen.
- N. quadricornis* Ebg. (Leydig?). Panzer ziemlich flach, Rücken facetirt und gekörnelt. Vorderrand mit scharfen vorspringenden Seitenkanten und im Nacken mit zwei längeren Zacken. Hinterende gleichfalls mit zwei längeren Zacken. Kopf innerhalb des bewimperten Randes mit drei bewimperten Lappen, ohne einzelne Borsten. Nackentaster nur eine Borstengrube. Längsmuskeln quergestreift. Schlundkopf vorstreckbar, mit bräunlichen Drüsen. Magen grosszellig, mit gestielten, am Rande gekerbten Drüsen. Eierstock querliegend, mit grossen Keimflecken. Wassergefässe mit  $2 \times 3$  Zitterorganen. Körper sehr durchsichtig. L. 0,2 bis 0,33. Ei 0,083. Zwischen Algen selten.

Leydig beobachtete bei Würzburg Thiere mit anders geformten Stacheln, als Ehrenberg

angiebt, die vorderen am Rande gezähnt, spitz und gegen einander gekrümmt, die hinteren divergirend und länger als in Ehrenberg's Zeichnungen, nicht gekörnt, sondern nur hinten am Aussenrande gezähnt; die Facettenleisten im Rücken erhaben.

41. *Brachionus* Ebg. Panzer oval, topfförmig, vorn offen, am Rande der Bauchseite geschweift, seitlich und im Nacken mit Dornen oder Zacken; hinten am Rücken meist eingedrückt, vorn ein Loch zum Austritt des Fusses mit vorspringenden Zähnen. Kopfrand trichterförmig, bewimpert, etwas nach Aussen umgebogen, am Munde eingebuchtet. Innerhalb des Randes erheben sich zwei seitliche, stark bewimperte, ohrförmige Räderorgane, deren Vorderränder hinter denen des Kopfrandes in die Mundhöhle hinablaufen, welche demnach einen doppelten Wimpersaum enthält. In der Mitte des Kopfes ragt nach dem Nacken zu ein rüsselartiger, oben mit steifen Borsten besetzter Taster vor, hinter demselben der ziemlich lange, zurückgebogene Nackentaster mit spärlichen Endborsten. Manche Arten haben zwischen dem Stirntaster und den Räderorganen noch einzelne lange Borsten auf conischen Polstern. Hirnknoten in der Mitte der Unterseite, dicht vor dem rothen Auge quer eingekerbt. Kauer prismatisch, oben mit kugeligen, farbigen Drüsen, vor demselben in der Halsgegend grossblasiges Bindegewebe. Aussenkiefer sehr schräg gestellt, Blätter mehrzahnig, mit verdickten Enden. T. VII Fig. 49. Schlund stark querfaltig, undulirend, Magen kugelig, grosszellig, dickwandig, mit grossen, meist gestielten Drüsen. Darm birnförmig. Eierstock oval, querliegend mit grossen Keimflecken. Die Eier bleiben nach dem Ablegen meist an Stielen an dem hinteren, eingedrückten Ende des Panzers hängen. Blase ziemlich gross, Wassergefäss deutlich, mit  $2 \times 4$  Zitterorganen. Fuss queringelt oder gegliedert, mit dicken kolbenförmigen Drüsen, breiten Muskeln und zwei sehr kurzen, an der Spitze durchbohrten Zehen, mit denen die Thiere sich häufig festheften.

a. Fuss queringelt, völlig retractil.

- Br. Pala* Ebg. Panzer glatt, Rückenseite vorn mit vier Zacken, hinten eingedrückt, ohne längere Dornen, nur an der Fussöffnung zwei stumpfe Zähne. Stirn mit zwei Tastborsten zwischen den Räderorganen. Aussenkiefer fünfzahnig. L. 0,2—0,5, mit Fuss 0,66, Ei 0,15 mit gelbröthlichen Fetttropfen. In Wassergefässen u. dgl. zuweilen häufig.
- Br. Oon Gosse.* Vorigem ähnlich, aber hinten nicht eingedrückt; Nackendornen schmaler als die seitlichen. L. 0,2.
- Br. urceolaris* Ebg. Panzer fast glatt, mit scharfen Seitenrändern (schildkrötenartig). Bauchseite flach, Rücken gewölbt, vorn mit sechs Zacken, hinten scharf eingedrückt. L. 0,2—0,25, mit Fuss 0,25—0,33, Sommeri 0,1—0,13, Winteri mit runzeliger gelbbrauner Schale. In trübem Wasser häufig, zuweilen massenhaft. Männchen kurz cylindrisch, ungepanzert, 0,075—0,09 lang, 0,023—0,036 breit.
- Br. rubens* Ebg. Vorigem ähnlich, aber röthlich. An Daphnien und Cyclopen angeheftet.
- Br. dorcas* Gosse. Panzer eiförmig oder fast conisch, Nacken mit vier langen, schlanken Dornen, die mittleren vorwärts und zur Seite gebogen, wie Antilopenhörner. L. 0,41.
- Br. brevispinus* Ebg. Panzer glatt, vorn mit sechs Zacken, die mittleren länger als die seitlichen, die zwischen beiden liegenden sehr kurz; hinten seitlich mit breiten, stumpfen Zacken und 2 Zähnen an der Fussöffnung. L. 0,33—0,4, Ei 0,1. Zwischen Algen in langsam fliessendem Wasser. Zwischen dieser Art und der folgenden finden sich Uebergangsformen.
- Br. Bakeri* Ebg. T. VII Fig. 28. Panzer gekörnt (auch mit Facetten im Rücken von E. gesehen), vorn mit sechs Zacken, von denen die mittleren als lange gekrümmte an der Innenseite gezähnte Hörner erscheinen, deren gemeinschaftliche Basis eine vorspringende Leiste bildet; hinten am Rücken seitlich zwei lange, spitze, etwas gekrümmte Dornen, Fussöffnung mit kurzen Zähnen. L. 0,2—0,4; Panzer (ohne Zacken) 0,11, Ei 0,1, röthlich. In langsam fliessendem Wasser häufig, aber nicht massenhaft.
- Br. angularis* Gosse. Panzer oval, fast sechseckig, von winkligen Rippen rauh. Nackenrand mit 2 kleinen Zähnen, seitlich zuweilen noch Spuren von Zähnen. Hinterende mit zwei kurzen, stumpfen Zacken. Braun, wenig durchsichtig. L. 0,12.

- Br. amphiceros* Ebg. Panzer weich, glatt; Nackenrand mit vier fast gleich langen Dornen, hinten vier flossenartig bewegliche Stacheln, zwei nahe am Hinterende, zwei mehr seitlich, in Grösse und Form variirend. Die seitlichen sind oft so in den Panzer eingeklappt, dass sie nicht sichtbar werden. L. bis 0,23, Ei 0,033—0,1. An der schaumigen Oberfläche des Wassers.
- Br. Leydigii* Cohn. Panzer von vorn gesehen fast quadratisch, Rücken facettirt und in den Facetten zart gekörnelt; Nackenrand mit sechs fast gleichen, spitzen Zähnen, Hinterende nur an der Fussöffnung mit Zähnchen. Winterei mit cylindrischen Warzen.

b. Fuss gegliedert, nicht geringelt.

- Br. polyacanthus* Ebg. Panzer glatt, Nackenrand mit zwei mittleren und zwei seitlichen Dornen, Kinnrand mit sechs kurzen stumpfen Zacken; Hinterende seitlich mit zwei sehr langen Dornen, über dem Fusse mit drei kürzeren Spitzen. L. 0,2—0,25, Ei 0,083.

Cohn\*) beschreibt unter gleichem Namen eine ähnliche Form, welche hinten vier bewegliche Stacheln besitzt, wie *Br. amphiceros*; am Grunde der seitlichen endigen Nervenfasern in Borstengruben. Ei 0,117, männl. 0,058, Winterei 0,17 mit wurmförmigen Leisten.

- B. militaris* Ebg. Panzer rau, vorn mit 12 fast gleich langen Dornen, hinten mit vier, wovon die mittleren ungleich. L. 0,2 ohne Zacken. Ei 0,083.

Auch von dieser Art beschreibt Cohn eine Varietät, mit polyedrischem, fünfeckig facettirtem und gekörntem Panzer, mit Borstengruben am Hinterende. Bewegung schraubenförmig. In Altwasser, worin Charen vermodert waren.

42. *Anuraea* Ebg. Panzer prismatisch, köcherförmig oder keilförmig, vorn mit Zacken oder Dornen, hinten geschlossen, mit oder ohne Spitzen. Kein Fuss. Kopf mit bewimpertem Rande, zwei kleinen seitlichen bewimperten Räderorganen, bewimpertem Stirnzapfen und Nackentaster; ein Auge im Nacken. Innere Organe wegen Undurchsichtigkeit des Panzers oft schwer erkennbar; auch findet man mehr leere Panzer als lebende Thiere. Zahlreiche, stark variirende Arten, die meist nur sporadisch erscheinen. Die Eier bleiben oft am Panzer hängen.

a. Panzer hinten mit zwei seitlichen Spitzen.

- A. testudo* Ebg. Panzer prismatisch, Rücken facettirt und gekörnelt, Bauchseite nur gekörnelt. Vorderrand mit vier fast gleichen Dornen, hintere Spitzen kurz (?). Kiefer vierzahnig. L. 0,11. Ei 0,04. Wintereier facettirt.
- A. serratula* Ebg. Panzer prismatisch, Rücken facettirt und gekörnelt, Bauchseite nur gekörnelt. Vorderrand mit sechs Dornen, von denen die mittleren gekrümmt. Hintere Stacheln oft fast oder ganz verkümmert. Kiefer vierzahnig, Magendrüsen oval, gestielt. L. 0,11.
- A. aculeata* Eb. Panzer prismatisch, Rücken facettirt und rau, Bauchseite glatt. Vorderrand mit sechs Dornen, von denen die mittleren die längsten. Hintere Spitzen lang, gebogen. L. 0,25, ohne Stacheln 0,166, Ei 0,08.
- A. valga* Ebg. Voriger sehr ähnlich, aber die hinteren Spitzen ungleich.
- A. brevispina* Gosse. Sehr ähnlich der *A. aculeata*, aber Panzer nicht rau, die hinteren Spitzen kurz, die vorderen weniger stark nach vorn gekrümmt. Farblos. L. 0,17.
- A. biremis* Eb., die bei Kiel in der Ostsee vorkommt, hat seitlich bewegliche Stacheln, ähnlich wie *Brachionus amphiceros* Eb. und *polyacanthus* Ebg.

b. Panzer hinten in eine Spitze oder Schneide auslaufend.

- A. foliacea* Eb. Panzer oblong, hinten mit Spitze, Rücken und Bauchseite mit Längsstreifen. Vorderrand mit sechs Dornen; Halsgegend mit einem gekörneltten Querbande. Kiefer vierzahnig. L. 0,123.
- A. heptadon* Pty. Aehnlich voriger, aber der hintere Dorn nach rückwärts gerichtet. L. 0,166; wird mit voriger identisch sein.
- A. stipitata* Ebg. T. VII Fig. 38. Panzer in der Vorderansicht fast quadratisch oder dreieckig,

\*) Z. f. w. Z. Bd. XII.

hinten in einen Stiel auslaufend. Vorderrand mit sechs Dornen. Rücken facettirt. L. 0,1 bis 0,13, Ei 0,06.

- A. cochlearis* Gosse scheint die nämliche Art zu sein: „Panzer löffelförmig, hinten in einen langen schlanken Stiel verdünnt. Rücken facettirt und gerippt, Vorderrand mit sechs Dornen, die zwei mittleren stark vorwärts gekrümmt.“
- A. acuminata* Eb. Panzer nach hinten stielartig verdünnt, Ende abgestutzt. Vorderrand mit sechs spitzen Zähnen, Rücken mit 12 Längsrippen. L. 0,11—0,2, Ei 0,05.
- A. fissa* Gosse. Panzer glatt, durchsichtig, Seiten und Rücken aufgetrieben, Bauch ziemlich flach. Vorn abgestutzt, ohne Dornen, hinten verdünnt und abgestutzt. Beiderseits eine tiefe Längsfalte oder klaffende Spalte zwischen Rücken und Bauchschild; letzteres auch in der Mittellinie gespalten. Auge gross, blass. L. 0,12. Diese scheint die von E. nur einmal beobachtete *A. inermis* E. zu sein, die ebenfalls vorn keine Spitzen haben soll in der Zeichnung aber solche doch hat.

c. Panzer hinten ohne Spitzen.

- A. falculata* Eb. Panzer oblong, Rücken gekörnt, Vorderrand mit sechs Dornen, die mittleren gekrümmt. L. 0,166, Ei 0,055.
- A. curvicornis* Eb. Panzer von vorn gesehen fast quadratisch, Rücken facettirt, Vorderrand mit sechs Dornen, die mittleren grösser als die anderen, nach Aussen und vorn gekrümmt. L. 0,11, Ei 0,055.
- A. tecta* Gosse. Ähnlich voriger, aber die Facetten breiter und an eine Mittelrippe gelehnt. L. 0,12.
- A. squamula* Eb. Panzer prismatisch, hinten rundlich, glatt, Vorderrand oben mit vier, unten mit zwei Zähnen. L. 0,1—0,11, Ei 0,05.
- A. striata* Eb. Panzer länglich, hinten rundlich. Rücken mit 12 Längsrippen. Sehr veränderlich. L. 0,16—0,2, Ei 0,08.

Nach einigen leeren Panzern von 0,11 L., hinten abgestutzt, vorn mit vier Zähnen hat E. noch die Gattung *A. adentata* aufgestellt.

43. *Pterodina*. Panzer schildförmig, sehr flach, rundlich oder oval, den winzigen Körper weit überragend, glatt und weich. Kopfrand trichterförmig erweitert, vorn und hinten ausgerandet, mit doppeltem Wimpersaume, der vorn in die Mundhöhle verläuft; an der Stirn zwei Augen mit lichtbrechenden Körpern. Schlundkopf flach mit verschmolzenen Kiefern. Magen sackförmig, mit langgestielten, gelappten und am Rande gekerbten Drüsen. Darm kugelig, Wassergefäss deutlich; Blase scheint zu fehlen. Eierstock hufeisenförmig, mit grossen Keimflecken. Längsmuskeln quergestreift. Fuss ventral abgesetzt, quergeringelt, mit bewimpertem Ende, ohne Zehen.
- Pt. Patina* Eb. T. VII Fig. 33. Panzer kreisrund, vorn ausgerandet, Nacken in der Ausrandung mit rundlichem Fortsatz. Nahe an dem breiten Rande ist der Panzer leicht rauh, der Rand selbst zuweilen eingerollt. L. 0,2, Ei 0,083. Zwischen Algen häufig. Liegt oft lange Zeit unbeweglich.
- Pt. elliptica* Eb. Panzer elliptisch, häutig, Rand schmaler als bei voriger, glatt, vorn nicht ausgerandet. Stirn mit borstentragendem Zapfen. Augen entfernt gestellt. L. 0,2—0,22, Ei 0,083.
- Pt. clypeata* Eb. Panzer oblong, häutig, Rand schmal und glatt, Stirn vorspringend, ohne Borsten. Augen genähert. L. 0,2, Panzer 0,16. Ei 0,083. An *Asellus* angeheftet (schmarotzend?) häufig von Bartsch beobachtet.

Gosse schliesst hieran noch die Gattung *Pompholyx*, die sich von *Pterodina* durch den Mangel eines Fusses unterscheiden soll; letzterer ist indess leicht zu übersehen. Die folgende Beschreibung passt ganz auf eine auch von mir öfter gesehene *Pterodina*, die auch vielleicht mit *Pt. patina* identisch ist.

- Pt. complanata* Gosse. Panzer fast kreisrund, vorn abgestutzt, Nackenende zu einer stumpfen Spitze ansteigend. Kinnende mit zwei rundlichen Loben, die durch eine Kimme getrennt sind. L. des Panzers 0,08.

## ASPLANCHNAEA. Körper ohne Darm, Magen blind geschlossen.

Körper klein, mit zum Theil undeutlicher Organisation

Kiefern verkümmert . . . . .

44. *Ascomorpha* Pty.

Körper gross, mit sehr deutlich erkennbaren Organen, Kiefern zangenförmig . . . . . 45. *Asplanchna* Gosse.

44. *Ascomorpha* Pty. Körper kurz, dick, plump, mit einem Auge, ohne Fuss und Enddarm. Bewimperung spärlich, mit einzelnen langen Fäden. Kiefern verkümmert, zahnlos. Magen sehr gross, stets vollgepfropft mit grünem Futter. Bewegung abwechselnd drehend und schiessend; häufig ist jedoch das Thier bewegungslos.

*A. helvetica* Pty. Körper hinten abgestutzt, hyalin. Auge lebhaft roth. Kiefern spitzwinklig verbunden. Aftergegend mit zwei eckigen Vorsprüngen. Eier gross. L. 0,14.

*A. germanica* Ldg. T. VII Fig. 40. Ähnlich voriger, aber kleiner. L. 0,08. Eier bleiben hängen. Winterei 0,05, mit Häkchen besetzt.

45. *Asplanchna* Gosse. Körper sackförmig, sehr gross, Kopfrand wulstig verdickt, spärlich bewimpert, am Munde eingebuchtet, daneben beiderseits antennenartige, mit einzelnen langen Griffeln besetzte Lappen. Stirn mit wulstigen, unbewimperten Vorsprüngen. Hirnknoten eiförmig, unterseits mit einem dunkelrothen Auge, zwei nach hinten auslaufenden Nervenfasern, die mit verdickten Enden in Borstengruben am Rücken endigen und zwei ähnlichen an der Vorderseite. Schlundkopf sehr gross, Innenkiefer von der Form eines Tasterzirkels, Aussenkiefer zu hornigen Rippen umgewandelt, welche die membranöse Umhüllung zu einem grossen würfelförmigen Kasten aufsteifen können. Die unverdaulichen Stoffe werden in den kastenförmigen Kropf zurückgebracht, dann von der Kieferzange erfasst und durch die erweiterte Mundöffnung ausgeworfen. Schlund sehr lang, zarthäutig, längsfaltig, mit ovalen Drüsen. Magen rundlich, blind geschlossen, unten nur durch Bindegewebe mit dem Körper verbunden; er besteht aus grossen, gelbbraun gefärbten Zellen und enthält oft Fetttropfen. Wassergefässe und Blase deutlich sichtbar. Eierstock hufeisenförmig oder rundlich, platt; die Sommererier entwickeln sich im Uterus vollständig; die Jungen werden lebendig geboren. Wintereier mit blasigen Vorsprüngen. Die Muskulatur ist stark entwickelt; besonders die Längsmuskeln zum Einziehen des Kopfes sind sehr kräftig, aber nicht übereinstimmend bei den verschiedenen Arten. Feinere Längsmuskeln zur Bewegung der einzelnen Theile sind sichtbar, ringförmige, halbringförmige und transversale vermitteln complicirtere Bewegungen. Die Thiere finden sich besonders in grünem Wasser; sie schwimmen stets frei, langsam, in kleinen Kreisen. Ausser kleinen Algen und Volvocinen verschlingen sie auch grosse Rotatorien, stachelige Anuraeen und Brachionen, ja Cyclopen und Branchiopoden, auch Junge der eigenen Art.

a. Körper mit kurzem Fuss.

*Asplanchna Myrmeleo*. (*Notommata Myrmeleo* a. Eb., Ldg. früher.) Kopf flach mit röthlichgelbem Rande; hinter den griffeltragenden Höckern am Munde jederseits noch zwei kleinere borstentragende Höcker. Magen kugelig, Drüsen gekerbt, Blase gross; Zitterorgane zahlreich (bis  $2 \times 25$ ) an Nebensträngen der Wassergefässe. Eierstock hufeisenförmig, Keimflecke granuliert, Längsmuskeln breit, bandförmig. Ringsmuskeln in der Halsgegend gedrängt, weiter nach hinten entfernter von einander. In der Leibeshöhle ist flottirendes Bindegewebe mit grossen Bläschen sichtbar. L. 0,66. Winterei kugelförmig mit körnigem Dotter und borstiger Schale.

b. Körper ohne Fuss.

*A. Brightwellii* Gosse. (*Notommata anglica* Dalrymple.) *Ascomorpha anglica* Pty. Stirnwulst rundlich, Kopfrand gelblich gefärbt. Magen länglich, Drüsen nierenförmig. Eierstock hufeisenförmig. Blase sehr gross. Zitterorgane  $2 \times 6$  bis 10 an Nebensträngen der Wassergefässe. Kiefer zweispitzig, mit noch einem seitlichen Zahne und Dornfortsatz hinten. (Gosse sah darunter noch ein zweites schlankes Paar.) Die vier Hauptlängsmuskeln breit bandförmig; hinter denselben noch mehrere dünne runde. Halsgegend ohne Ringsmuskeln. L. 1 und darüber. Männchen den Weibchen an Gestalt ähnlich, auch nicht sehr viel kleiner, etwa 0,6.

*A. Sieboldii* (*Notommata* S. Leydig früher). Weibchen der vorigen Art sehr ähnlich. Stirn flach, ausser den griffeltragenden Höckern am Munde jederseits noch mit einer Borstengrube und einem borstentragenden kleineren Höcker. Unter den eigentlichen Kiefern ist auch von Leydig ein zweites schwächeres Paar (Reservekiefern) wahrgenommen. Magen rundlich, Drüsen kugelig, Blase gross. Zitterorgane zahlreich, bis  $2 \times 25$ , an Nebensträngen der Wassergefässe. Eierstock hufeisenförmig, Keimflecke aus kleinen hellen Bläschen bestehend. Männchen von sehr abweichender Gestalt, kegelförmig, vorn abgestutzt, mit vier zipfelförmigen Armen, zwei kurzen am Halse und zwei längeren in der Mitte des Körpers; beim Schwimmen werden diese Arme an den Körper angeklappt.

*A. priodonta* Gosse. T. VII Fig. 39. Stirnwülste mehr eckig als rundlich, Halssaum ungefärbt, aber in der Verlängerung der hinteren Längsmuskeln mit zwei kleinen lappigen Fortsätzen, auf denen je ein dunkelbrauner Pigmentfleck sitzt. Von den Längsmuskeln ist nur das vordere Paar breit bandförmig, das hintere Paar, welches im Halssaume endigt, ist schmal bandförmig, aber hinter dem schmalen Bande steht noch ein sehr kräftiger runder Muskel, der sich oben über die Hinterkante des Schlundkopfes biegt und in die Stirnwülste verzweigt. Schlundkopf mit eckigen Contouren. Kiefern inwendig gezähnt. Magen halbkugelig, Drüsen klein. Blase ebenfalls sehr klein, Zitterorgane nur  $2 \times 4$  an den mittleren Duplicaturen der Wassergefässe. Eierstock oval, klein. Halsgegend mit einem Netze von Ringmuskeln umzogen; die unteren Quermuskeln bilden nur halbe Ringe an der Rückseite, durch welche die Cuticula in mehr oder weniger tiefe Falten gezogen wird; auch die Längsmuskeln werden durch sie häufig eingeschnürt. L. 0,5—0,6. Männchen kegelförmig, vorn abgestutzt, hinten etwas gekrümmt. L. 0,22.

*A. Brightwellii* und *A. priodonta* kommen bei Braunschweig in Seitengraben der Oker, wo das Wasser ruhig steht, regelmässig vor. *A. priodonta* fand ich im Jahre 1867 bei Eisenbüttel im Frühjahr, als das Wasser von *Pandorina morum* grün gefärbt erschien, massenhaft. Von beiden Arten traten Männchen und Wintereier schon im Juni auf. *A. Sieboldii* ist von Stein bei Prag wieder beobachtet. Sonst sind diese Thiere bislang nur selten gesehen.

Eine ganz kleine Familie mikroskopischer Süsswasserthiere will ich hier noch erwähnen, die früher zu den Rotatorien gerechnet wurde, aber aus dieser Classe ausgestossen werden musste und seitdem im ganzen zoologischen System noch keine bleibende Stätte wieder finden konnte: die *Ichthidinen*, bestehend aus den beiden Gattungen *Ichthidium* und *Chaetonotus*. — *Chaetonotus larus*, T. III Fig. 47, ein fischähnlich geformtes weissliches Thierchen mit Gabelschwanz, sehr dicken Borsten und dickem Kopfe findet sich in unseren Gewässern überall.



## GESCHICHTLICHER RÜCKBLICK.

Es war im Monat April des Jahres 1675, also vor wenig über 200 Jahren, dass der holländische Naturforscher Anton von Leeuwenhoek zu Delft eines Tages auf die Idee kam, ein irisirendes Häutchen, welches er in einem neben ihm stehenden Topfe mit Regenwasser auf der Oberfläche schwimmen sah, mikroskopisch zu untersuchen. Wer ermisst sein Erstaunen, als die scheinbar unbelebte weissliche Substanz unter dem damals noch neuen Instrumente sich plötzlich in eine zahllose Menge einzelner individueller Gestalten auflöste, die lebhaft durch einander wimmelten und sich in der trüben Flüssigkeit augenscheinlich ganz in ihrem Elemente befanden. Leeuwenhoek glaubte zunächst die lebendigen Atome der Welt vor sich zu haben; bald aber überzeugte er sich, dass die meisten dieser kleinen Wesen sich willkürlich bewegten und sich überhaupt ganz wie selbstständige Thiere benahmen. Er nannte sie deshalb auch *animalcula*.

Die Entdeckung erregte natürlich grosse Theilnahme. Zunächst aber scheint sie mehr die Neugier, als die wissenschaftliche Forschung gereizt zu haben; die Beobachtung der *animalcula* diene zur „mikroskopischen Gemüths- und Augenergötzung“. Unter diesem Titel erschien — 100 Jahre nach Leeuwenhoek — eine Schrift von M. F. Ledermüller, in welcher die Thierchen zuerst *animalcula infusoria* genannt werden. Dieser Name wurde dann durch eine gekrönte Preisschrift von Wrisberg: *observatorium de animalculis infusoriis satura* — wissenschaftlich sanctionirt.

Wrisberg sowohl, als bald nach ihm Freih. von Gleichen-Russwurm, der zuerst Fütterungsversuche mit Farbstoffen ausführte, um die Organisation der Thierchen zu ergründen, gebrauchte den Namen für alle mikroskopisch kleinen Organismen, welche in Aufgüssen, wie man glaubte durch *generatio aequivoca*, entstehen; später aber wurde der Name auch auf die im Freien, in stehenden und fliessenden Gewässern vorkommenden mikroskopischen Organismen ausgedehnt. Dies geschah namentlich von dem grossen dänischen Zoologen O. F. Müller, der, nachdem inzwischen noch zahlreiche andere Beobachter, besonders Trembley und Roessel von Rosenhof, werthvolle Beiträge zur Infusorienkunde geliefert hatten, zuerst eine wissenschaftliche Bearbeitung des Stoffes unternahm und die Grundlage einer systematischen Eintheilung lieferte. Noch Linné hatte dies nicht für möglich gehalten, sondern die Infusorien für ein unentwirrbares Chaos wechselnder Gestalten erklärt.

Dutrochet sonderte zuerst im Jahre 1812 die Räderthiere als besondere Classe ab. In diesen erkannte er eine Differenzirung verschiedener Organe, während die übrigen Infusorien nur belebte Schleimklümpchen ohne alle Organisation zu sein schienen. Für solche galten sie bis zum Jahre 1830, selbst nachdem Spallanzani die contractilen Vacuolen (Blasen) erkannt hatte. In den 30er Jahren nahm die Infusorienkunde dann durch Chr. Fr. Ehrenberg einen neuen Aufschwung. Dieser trat mit grosser Entschiedenheit gegen die frühere Anschauungsweise auf. Er sah in den Infusorien nicht allein einen vollständigen Verdauungs-Apparat, dessen Verlauf er durch Fütterung der Thiere mit organischen Farbstoffen deutlicher zu machen suchte, sondern auch ausgebildete Geschlechtsorgane und Sinneswerkzeuge. Die mit Nahrungsstoffen erfüllten Vacuolen im Parenchym hielt er für Mägen, die an einem gemeinschaftlichen Darm sitzen sollten, wie die Beeren an einer Traube. Die contractilen Blasen und die Kerne galten ihm für Samenblasen und Samendrüsen, die im Parenchym zerstreuten Körner für Eier. Dazu vindicirte er ihnen noch Blutgefässe, Nerven und Muskeln. Ehrenberg schrieb hierüber zahlreiche Abhandlungen, die dann in einem grossen Prachtwerke: „Die Infusionsthierehen als vollkommene Organismen“ im Jahre 1838 zusammengefasst erschienen. Die Räderthiere sonderte er zwar vollständig von den Infusorien ab, erklärte aber auch bei jenen die Blase mit den Wassergefässen (Samensträngen) für einen männlichen Geschlechtsapparat.

Ehrenbergs Ansichten fanden zunächst in Dujardin einen heftigen Gegner, der zuerst die Rhizopoden als besondere Classe von den Infusorien abtrennte. Hatte Ehrenberg sich verleiten lassen, die

von ihm bei den Räderthieren erkannte complicirte Organisation in den Infusorien wiederfinden zu wollen, so wollte sie Dujardin in Einfachheit des Baues den Rhizopoden gleichstellen. Offenbar ging Dujardin hierin zu weit, doch zogen auch von Siebold, Focke und Meyen gegen die Lehre von der complicirten Organisation der Infusorien zu Felde.

Nunmehr wurden auch die Bacillarien und die Closterien nicht allein von den Infusorien abgetrennt, sondern ganz aus dem Thierreiche ausgestossen und zu den Algen verwiesen. Ueber die Natur der Volvocinen entbrannte ein noch heute nicht beendeter Streit. Selbst die eigentlichen Infusorien erklärte v. Siebold für einzellige Thiere und den Nucleus für einen wirklichen Zellkern. Fanden auch Ehrenbergs Ansichten noch mannhafte Vertreter, wie O. Schmidt, Eckardt, zum Theil auch Focke (während Perty sich mehr an Dujardin anschloss), so verloren sie doch immer mehr an Boden, namentlich durch Cohns Specialstudien über die Volvocinen und Vibroniden, noch weit mehr aber durch Stein, der wieder eine durchgreifende Bearbeitung des Stoffes unternahm und ein neues System, den Fortschritten der Wissenschaft entsprechend, begründete.

Auch Stein verfiel zunächst in einen verhängnisvollen Irrthum, indem er die Acineten in den Entwicklungskreis der Vorticellinen zog. Hierüber erfuhr er besonders von Claparède und Lachmann heftige Angriffe, kam aber auch durch fortgesetzte eigene Studien selbst wieder von dieser Idee zurück. Wie verführerisch dieselbe übrigens ist, wird Jeder, der diese Thiere selbst beobachtet, gewahr werden.

Steins Beobachtungen waren besonders auf die Entwicklungsgeschichte der Infusorien gerichtet. Er erkannte zuerst bei den Acineten die Bedeutung des Nucleus als keimbereitendes Organ, eine Beobachtung, die auch von Claparède, Lachmann und Lieberkühn weiter ausgebildet wurde, welche die Entwicklung von lebendigen Jungen aus Theilstücken des Nucleus sahen. Von Balbiani wurde die geschlechtliche Fortpflanzung der Infusorien als Folge der Conjugation angesehen. Die von ihm gewonnenen Resultate wurden durch Steins Beobachtungen wesentlich modificirt, worin dieser von Engelmann unterstützt wurde. In den letzten Jahren sind Engelmann und Bütschli wieder zu ganz anderen Resultaten gelangt.

An v. Steins grossem Infusorienwerke fehlt leider bis jetzt noch die Naturgeschichte der holo-trischen Infusorien, der erste Band der II. Abtheilung enthält indess auch zahlreiche Mittheilungen über diese Gruppe.

Die nähere Kenntniss der übrigen mikroskopischen Süsswasserbewohner ist in der Neuzeit von vielen Seiten gefördert. Die Rotatorien sind von Leydig, die Rhizopoden von Hertwig, Lesser und Bütschli, die Bacillariaceen von Pfitzer besonders eingehend studirt. Zahlreiche einzelne Beiträge von Cohn, Cienkowski, Kühne, Mecznikow, Kölliker, Carter, Clark, Claparède u. a. sind leider in einer fast eben so grossen Anzahl verschiedener Journale zerstreut, jedoch eingehend besprochen in Leukarts Jahresberichten über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere. Fromentels „*Etudes sur les Microzoaires*“ tragen zwar die Jahreszahl 1876, machen aber ganz den Eindruck, als ob sie bereits vor 20 und mehr Jahren geschrieben wären, da die neuere Literatur gar zu wenig berücksichtigt ist.

Gegenwärtig ist das Studium der Schizomyceten in den Vordergrund getreten. Es ist darüber bereits eine sehr umfangreiche Literatur erwachsen; die Erfolge sind aber bei der Schwierigkeit dieser Untersuchungen noch nicht zum Abschluss gelangt.

# NAMENVERZEICHNISS.

	Seite.		Seite.		Seite.
Achlya . . . . .	48	Bacillus . . . . .	38. 42	Chonemonas . . . . .	68
Achlyogeton . . . . .	48	Bacterium . . . . .	38. 42	Chromulina . . . . .	61
Achnanthes . . . . .	27. 31	Bärthierchen . . . . .	1	Chroococcaceae . . . . .	33. 36
Achnanthidium . . . . .	27. 31	Balantidium . . . . .	82	Chroococcus . . . . .	37
Acidophorus . . . . .	77	Bambusina . . . . .	22	Chrysomonadina . . . . .	57
Acineta . . . . .	70. 71	Beggiatoa . . . . .	38. 44	Chrysomonas . . . . .	61
Acinetina . . . . .	54. 69	Bicosoeca . . . . .	60	Chrysopyxis . . . . .	51
Actinophrys . . . . .	50. 52	Bicosoecida . . . . .	57. 60	Chytridium . . . . .	48
Actinosphaerium . . . . .	50. 53	Blastomyceten . . . . .	12. 45	Ciliata . . . . .	54. 71
Actinurus . . . . .	103	Blepharisma . . . . .	80	Ciliophrys . . . . .	57
Alastor . . . . .	85	Bodo . . . . .	57. 58	Cinetochilina . . . . .	74. 78
Albertia . . . . .	100	Botrydium . . . . .	19	Cinetochilium . . . . .	78. 79
Algae . . . . .	10	Botryocystis . . . . .	63	Cladomonas . . . . .	59
Alyscum . . . . .	79	Bolbochaete . . . . .	16. 18	Cladophora . . . . .	16. 17
Amblyophis . . . . .	68	Brachionus . . . . .	112. 116	Cladothrix . . . . .	39. 44
Amoeba . . . . .	49. 50	Bryozoen . . . . .	9	Clathrocystis . . . . .	37
Amoebina . . . . .	49	Bursaria . . . . .	84. 85	Clathrulina . . . . .	87
Amphileptus . . . . .	76	Bursarina . . . . .	80. 84	Climacostomum . . . . .	80. 81
Amphimonas . . . . .	58			Closterium . . . . .	22. 23
Amphipleura . . . . .	38	Callidina . . . . .	103	Clostridium . . . . .	43
Amphithrix . . . . .	34	Calothrix . . . . .	34	Coccochloris . . . . .	37
Amphora . . . . .	26. 30	Campylodiscus . . . . .	26. 29	Cocomonas . . . . .	63. 64
Amylobacter . . . . .	43	Carchesium . . . . .	87. 88	Cocconeis . . . . .	27. 31
Anabaena . . . . .	35	Centropyxis . . . . .	51	Cocconema . . . . .	27. 31
Anguillula . . . . .	1	Cephalothamnium . . . . .	59	Coccludina . . . . .	83
Anisonema . . . . .	65. 66	Cephalothecium . . . . .	47	Cochliopodium . . . . .	51
Anomoeonis . . . . .	32	Ceratium . . . . .	69	Codonocladium . . . . .	60
Anthophysa . . . . .	59	Ceratoneis . . . . .	26. 30	Codonodesmus . . . . .	60
Anuraea . . . . .	112. 118	Cercomonas . . . . .	57	Codonosiga . . . . .	60
Aphanocapsa . . . . .	37	Chaetoglena . . . . .	68	Coelastrum . . . . .	12. 13
Aphanomyces . . . . .	48	Chaetonotus . . . . .	120	Coelomonas . . . . .	61
Aphanothece . . . . .	35. 36	Chaetophora . . . . .	16	Coelospaerium . . . . .	37
Apiocystis . . . . .	14. 15	Chaetophorea . . . . .	16	Cohnia . . . . .	39. 45
Arcella . . . . .	50. 51	Chaetoproteus . . . . .	50	Colacium . . . . .	67. 68
Arthrobotrys . . . . .	47	Chaetospira . . . . .	85	Coleochaete . . . . .	16
Arthrodesmus . . . . .	22. 23	Chaetotyphla . . . . .	68. 69	Coleps . . . . .	74. 75
Ascococcus . . . . .	39. 45	Chantransia . . . . .	16	Collodictyon . . . . .	58
Ascoglena . . . . .	67. 68	Characium . . . . .	13	Colpidium . . . . .	78
Ascomorpha . . . . .	119	Chilodon . . . . .	82. 83	Colpoda . . . . .	77
Ascomyceten . . . . .	12. 46	Chilomonas . . . . .	65	Colpodella . . . . .	58
Aspergillus . . . . .	46	Chlamydococcus . . . . .	63. 64	Colurus . . . . .	111. 112
Aspidisca . . . . .	83	Chlamyodon . . . . .	82	Condylostoma . . . . .	80
Aspidiscina . . . . .	82. 83	Chlamyodontia . . . . .	82	Conferva . . . . .	16. 17
Asplanchna . . . . .	119	Chlamydomonadina . . . . .	57. 63	Conservaceae . . . . .	12. 16
Asplanchnaena . . . . .	119	Chlamydomonas . . . . .	63. 64	Conserveae . . . . .	16. 17
Astasia . . . . .	67	Chlorangium . . . . .	64. 65	Conjugatae . . . . .	12. 19
Astasiaea . . . . .	57. 66	Chloraster . . . . .	64. 65	Conochilus . . . . .	101
Astylozoon . . . . .	87	Chlorogonium . . . . .	64. 65	Cosmarium . . . . .	22. 23
		Chloropeltida . . . . .	57. 66	Cosmoeladium . . . . .	14
Bacillaria . . . . .	26. 29	Chloropeltis . . . . .	65. 66	Cothurnia . . . . .	92
Bacillariaceae . . . . .	24	Chlorophyceae . . . . .	12	Craspeomonadina . . . . .	57. 60

	Seite.		Seite.		Seite.
Craterospermum . . . . .	20. 21	Epistylis . . . . .	87. 88	Holotricha . . . . .	74
Crenothrix . . . . .	39. 44	Epithenia . . . . .	26. 30	Hormiscium . . . . .	45
Cryptoglana . . . . .	65. 66	Ervillea . . . . .	82. 83	Hormosiphon . . . . .	35
Cryptomonadina . . . . .	57. 61. 65	Euastrum . . . . .	22. 23	Hormosphora . . . . .	14
Cryptomonas . . . . .	65	Euchlanis . . . . .	112. 113	Huxleya . . . . .	82
Chrysopyxis . . . . .	61	Eudorina . . . . .	62	Hyalodiscus . . . . .	50. 51
Cyatomonas . . . . .	58	Englena . . . . .	67	Hyalosphenia . . . . .	51
Cyclidium . . . . .	78. 79	Euglenidae . . . . .	57. 67	Hyalotheca . . . . .	21. 22
Cycloglena . . . . .	68	Euglypha . . . . .	50. 51	Hydatina . . . . .	105. 108
Cyclops . . . . .	1	Eunotia . . . . .	26. 30	Hydra . . . . .	2
Cyclotella . . . . .	26. 27	Euplotes . . . . .	83	Hydrococcus . . . . .	36. 37
Cyclotrichoda . . . . .	86. 90	Euplotina . . . . .	82. 83	Hydrodictyon . . . . .	13
Cylicomastiges . . . . .	66	Eutreptia . . . . .	67	Hydromorina . . . . .	57. 64
Cylindrospermum . . . . .	35			Hydrurus . . . . .	14
Cylindrotheca . . . . .	33	Flagellata . . . . .	54. 55	Hygrocrocis . . . . .	39
Cymatopleura . . . . .	26. 29	Flagellifera . . . . .	54	Hymenomonas . . . . .	61
Cymbella . . . . .	27. 30	Floscularia . . . . .	100. 101	Hypheothrix . . . . .	35. 36
Cyphoderia . . . . .	50. 52	Floecularina . . . . .	100	Hypotr. cha . . . . .	73. 82
Cypris . . . . .	1	Fragillaria . . . . .	26. 28		
Cyrtostomum . . . . .	78	Freya . . . . .	81	Ichthydina . . . . .	120
		Frontonia . . . . .	78	Iduna . . . . .	82
Dactylosphaeria . . . . .	50	Frustulia . . . . .	27. 32	Infusoria . . . . .	3. 54
Daphnia . . . . .	1	Furcularia . . . . .	109		
Dendrocometes . . . . .	70. 71			Kerona . . . . .	84. 85
Dendromonadina . . . . .	57. 59	Gasterostyla . . . . .	84		
Dendromonas . . . . .	59	Genicularia . . . . .	21. 22	Lacinularia . . . . .	101. 102
Dendrocoma . . . . .	70. 71	Gerda . . . . .	87	Lacrymaria . . . . .	74
Denticula . . . . .	26. 28	Glaucoma . . . . .	78. 79	Lagenella . . . . .	68
Desmidiaceae . . . . .	19. 21	Glenodinium . . . . .	69	Lagenophrys . . . . .	92
Desmidium . . . . .	22	Gloeococcus . . . . .	14. 15	Lagynis . . . . .	52
Diatoma . . . . .	26. 28	Gloeocystis . . . . .	14. 15	Lecythium . . . . .	52
Diatomaceae . . . . .	12. 44	Gloeotrichia . . . . .	34	Lembadion . . . . .	78. 80
Dictyosphaerium . . . . .	14. 15	Gomphonella . . . . .	27. 31	Lepadella . . . . .	112. 115
Didinium . . . . .	90	Gomphonema . . . . .	27. 31	Lepocinclis . . . . .	66
Didymoprium . . . . .	21. 22	Gomphosphaeria . . . . .	37	Leptomitius . . . . .	48
Diffugia . . . . .	50. 51	Gonatozygon . . . . .	21. 22	Leptothrix . . . . .	38. 44
Diglena . . . . .	105. 107	Goniomonas . . . . .	57. 58	Lequereusia . . . . .	51
Dileptus . . . . .	76	Gonium . . . . .	63	Leuconostoc . . . . .	39. 45
Dimorphococcus . . . . .	14. 15	Grammatophora . . . . .	28	Leucophrynia . . . . .	74. 78
Dinobryina . . . . .	57. 61	Gromia . . . . .	50. 52	Leucophrys . . . . .	75. 78
Dinobryon . . . . .	61	Grymaea . . . . .	59	Limnactis . . . . .	34
Dinocharis . . . . .	111. 112	Gymnodinium . . . . .	69	Limnias . . . . .	101. 102
Diselmis . . . . .	64	Gyrocorida . . . . .	86. 91	Limnochlide . . . . .	35
Distemma . . . . .	109. 110	Gyrocoris . . . . .	91	Lindia . . . . .	106
Distigma . . . . .	67			Liosiphon . . . . .	77
Diurella . . . . .	109. 111	Habrodon . . . . .	75	Longisetae . . . . .	109
Draparnaldia . . . . .	16. 17	Haematococcus . . . . .	64	Lophomonas . . . . .	59
Dyas . . . . .	65	Halteria . . . . .	90. 91	Loricata . . . . .	100. 111
Dysteria . . . . .	82	Hapalosiphon . . . . .	34	Loxodes . . . . .	76. 83
		Harmodirus . . . . .	77	Loxophyllum . . . . .	76
Echinopyxis . . . . .	50. 51	Hefepilze . . . . .	45	Lyngbyia . . . . .	35. 36
Enchelyina . . . . .	74	Heliozoa . . . . .	50. 52		
Enchelyodon . . . . .	74. 75	Hemidinium . . . . .	69	Macrobiotus . . . . .	1
Enchelys . . . . .	74. 75	Heteromita . . . . .	58	Macroductylea . . . . .	100. 109
Encyonema . . . . .	27. 31	Heteronema . . . . .	58	Mastichonema . . . . .	34
Enteromorpha . . . . .	27. 31	Heterophrys . . . . .	53	Mastigocerca . . . . .	111
Entodinium . . . . .	86	Heterotricha . . . . .	73. 80	Megalotrocha . . . . .	101. 102
Entosiphon . . . . .	65. 66	Hexamita . . . . .	57. 59	Melicerta . . . . .	101. 102
Eosphora . . . . .	105. 107	Himantidium . . . . .	26. 30	Melicertina . . . . .	101
Epipyxis . . . . .	61	Himantophorus . . . . .	84	Melosira . . . . .	26. 27
		Holophrya . . . . .	74. 75	Melosira . . . . .	26. 27

	Seite		Seite		Seite
Menoidium . . . . .	65. 66	Oxytricha . . . . .	84. 85	Polyarthraea . . . . .	100. 104
Meridion . . . . .	26. 28	Oxytrichina . . . . .	82. 84	Polycystis . . . . .	37
Merismopedia . . . . .	37			Polyedrium . . . . .	13
Mesocarpus . . . . .	20. 21	Palmella . . . . .	14. 15	Polytoma . . . . .	63. 64
Metopidia . . . . .	112. 114	Palmelleae . . . . .	12. 14	Pompholyxophrys . . . . .	58
Metopus . . . . .	81. 82	Palmodactylon . . . . .	14. 15	Poteriodendron . . . . .	60
Micrasterias . . . . .	22	Palmodictyon . . . . .	14. 15	Prasiola . . . . .	16
Micrococcus . . . . .	38. 42	Palmogloea . . . . .	22. 24	Prorodon . . . . .	74. 75
Microcystis . . . . .	37	Paludicella . . . . .	11	Proteus . . . . .	67
Microglena . . . . .	64	Pandorina . . . . .	62. 63	Protococcoceae . . . . .	12. 13
Microspora . . . . .	16. 17	Panophrys . . . . .	78	Protococcoidae . . . . .	12
Microthamnion . . . . .	16. 17	Paramacina . . . . .	74. 77	Protoderma . . . . .	16
Mischococcus . . . . .	14	Paramaecium . . . . .	77	Pseudochlamys . . . . .	51
Monadina . . . . .	57	Pediastrum . . . . .	13	Pseudodiffugia . . . . .	52
Monas . . . . .	57. 58	Pellicida . . . . .	76	Pterodina . . . . .	112. 118
Monocerca . . . . .	109. 110	Pelomyxa . . . . .	49. 50	Pyramimonas . . . . .	58. 64. 65
Monocystis . . . . .	67	Penicillium . . . . .	46	Pythium . . . . .	48
Monommata . . . . .	109	Penium . . . . .	22. 24	Pyxidula . . . . .	51
Monostyla . . . . .	112. 113	Peranema . . . . .	66. 67		
Monura . . . . .	111. 112	Peridinea . . . . .	57. 69	Quadrula . . . . .	50. 51
Mougeotia . . . . .	21	Peridinium . . . . .	69		
Mucor . . . . .	47	Peritricha . . . . .	73. 86	Raphidium . . . . .	14. 15
Mycoderma . . . . .	39	Peritromina . . . . .	82	Raphidiophrys . . . . .	53
Myconostoc . . . . .	39. 45	Peritromus . . . . .	82	Raphidomonas . . . . .	61
		Petalomonas . . . . .	65. 66	Rattulus . . . . .	109. 110
Nais . . . . .	1	Petalopus . . . . .	51	Rhabdonema . . . . .	28
Nassula . . . . .	77	Phacotus . . . . .	63. 64	Rhipidodendron . . . . .	59
Navicula . . . . .	27. 32	Phacus . . . . .	65. 66	Rhizoclonium . . . . .	16. 17
Naviculaceae . . . . .	27. 31	Phalansterium . . . . .	60	Rhisopoda . . . . .	3. 49
Neidium . . . . .	32	Phascododon . . . . .	82. 83	Rhynchonema . . . . .	19. 20
Nephrocytium . . . . .	14. 15	Phialina . . . . .	74	Rhipidium . . . . .	48
Nephroselmis . . . . .	65. 66	Phialonema . . . . .	66. 67	Rivularia . . . . .	34
Nitochia . . . . .	26. 29	Philodina . . . . .	108	Rivulariaceae . . . . .	33
Nostochaceae . . . . .	33	Philodinaea . . . . .	100. 102	Rotatoria . . . . .	98
Nostoc . . . . .	35	Phormidium . . . . .	35. 36	Rotifer . . . . .	108
Notus . . . . .	112. 115	Phycocchromaceae . . . . .	12. 33		
Notommata . . . . .	105	Phycomyceten . . . . .	12. 47	Sacharomyceten . . . . .	45
Nuclearia . . . . .	50. 53	Phyllomitus . . . . .	57. 58	Salpina . . . . .	111. 112
Nyctotherus . . . . .	82	Pinnularia . . . . .	27. 32	Salpingoeca . . . . .	60
		Placopus . . . . .	49. 51	Saprolegnia . . . . .	48
Odontidium . . . . .	26. 28	Plagiopyla . . . . .	78. 80	Saprolegniaceae . . . . .	47
Oecistes . . . . .	101. 102	Plagiophrys . . . . .	52	Sarcina . . . . .	39. 45
Oedogoniaceae . . . . .	12. 16. 18	Plagiotoma . . . . .	80	Sarcodina . . . . .	49
Oedogonium . . . . .	16. 18	Planaria . . . . .	1	Scaphidiodon . . . . .	82
Oicomonas . . . . .	57	Platium . . . . .	52	Scardium . . . . .	109
Oidium . . . . .	47	Plectophrys . . . . .	52	Scenedesmus . . . . .	13
Onychodromus . . . . .	67	Pleurocarpus . . . . .	20. 21	Schizochlamys . . . . .	14
Opalinae . . . . .	74	Pleurochilidium . . . . .	78. 79	Schizogonium . . . . .	18
Opercularia . . . . .	87. 89	Pleurococcus . . . . .	14. 15	Schizomycetae . . . . .	12. 37
Ophiocytium . . . . .	13	Pleuronema . . . . .	78. 79	Schizophyceae . . . . .	33
Ophrydina . . . . .	86. 92	Pleurophrys . . . . .	50. 52	Schizophytae . . . . .	12
Ophrydium . . . . .	92	Pleurosigma . . . . .	27. 32	Schizosyphon . . . . .	34
Ophryodendron . . . . .	70	Pleurostaurum . . . . .	27. 32	Sciadium . . . . .	13
Ophryoglana . . . . .	78. 79	Pleurotaenium . . . . .	22. 24	Scyphidia . . . . .	87
Ophryoscolecia . . . . .	86	Pleurotricha . . . . .	84. 85	Scytomonadina . . . . .	57
Ophryoscolex . . . . .	86	Pleurotrocha . . . . .	108	Scytonema . . . . .	34
Opistodon . . . . .	82. 88	Ploesconia . . . . .	84	Selenosporium . . . . .	46
Orthocira . . . . .	26. 27	Podophrys . . . . .	70	Siphonae . . . . .	12. 19
Oscillaria . . . . .	85. 86	Podostoma . . . . .	49. 50	Sirogonium . . . . .	20. 21
Oscillariaceae . . . . .	83. 85	Polyarthra . . . . .	104	Siroisiphon . . . . .	34

	Seite.		Seite.		Seite.
Solenophrya . . . . .	70	Stylonichia . . . . .	84	Triopthalmus . . . . .	107
Sorastrum . . . . .	12. 13	Surirella . . . . .	26. 29	Trochilia . . . . .	82. 88
Sphaerotilus . . . . .	39. 44	Synaphia . . . . .	63	Tryblionella . . . . .	26. 29
Sphaerozoma . . . . .	21. 22	Synchaeta . . . . .	105	Trypanosoma . . . . .	59
Sphaerozyga . . . . .	35	Syncrypta . . . . .	61. 62	Trypomonas . . . . .	68
Spaltpilze . . . . .	37	Synedra . . . . .	26. 28	Tubicularia . . . . .	101. 102
Sphenella . . . . .	27. 31	Synura . . . . .	61	Tubicularina . . . . .	100
Spirillum . . . . .	38. 43				
Spirochaete . . . . .	38. 43	Tabellaria . . . . .	26. 27	Ulotrichea . . . . .	16. 18
Spirochona . . . . .	87	Testacea . . . . .	51	Ulothrix . . . . .	16. 18
Spirogyra . . . . .	20	Tetmemorus . . . . .	22. 24	Ulvacea . . . . .	16
Spirostomea . . . . .	80	Tetramitus . . . . .	57. 58	Urceolaria . . . . .	90
Spirostomum . . . . .	80. 81	Tetraselmis . . . . .	63. 64	Urcaulus . . . . .	67
Spirotaenia . . . . .	22. 24	Tetraspora . . . . .	14. 15	Urocentrum . . . . .	90. 91
Spirulina . . . . .	35. 36	Thalamophora . . . . .	51	Uroglena . . . . .	62
Spondylomonas . . . . .	64. 65	Thallophyten . . . . .	10	Uroleptus . . . . .	84. 85
Spongomonadina . . . . .	57. 59	Thecamonadina . . . . .	57. 58	Urostyla . . . . .	84. 86
Spongomonas . . . . .	59	Theora . . . . .	105. 108	Urotricha . . . . .	74. 75
Spongilla . . . . .	3	Tintinnoidea . . . . .	86. 91		
Spumella . . . . .	57. 58	Tintinnus . . . . .	91	Vaginicola . . . . .	92
Squamella . . . . .	112. 115	Tolypothrix . . . . .	34	Vampyrella . . . . .	50. 53
Staurastrum . . . . .	22. 23	Torula . . . . .	39	Vaucheria . . . . .	19
Staurogenia . . . . .	12. 13	Trachelina . . . . .	74. 76	Vibrio . . . . .	38. 43
Stauroneis . . . . .	27. 32	Trachelius . . . . .	76. 77	Volvocinae . . . . .	57. 62
Stauroptera . . . . .	27. 32	Trachelocerca . . . . .	74	Volvox . . . . .	62
Staurosira . . . . .	26. 29	Trachelomonas . . . . .	68	Vorticella . . . . .	87
Staurospermum . . . . .	20. 21	Trachelophyllum . . . . .	74	Vorticellina . . . . .	86
Stentor . . . . .	81	Trepomonas . . . . .	57. 58		
Stentorina . . . . .	80. 81	Triarthra . . . . .	104	Xanthidium . . . . .	22. 23
Stephanoceros . . . . .	101	Trichoda . . . . .	78. 79		
Stephanops . . . . .	112. 115	Trichodina . . . . .	90	Zonotrichia . . . . .	83
Stephanosphaera . . . . .	62. 63	Trichodinina . . . . .	86. 90	Zoogloea . . . . .	89
Stereonema . . . . .	59	Trichodinopsis . . . . .	90	Zoothamnium . . . . .	87. 88
Stichochaete . . . . .	85	Trichodiscus . . . . .	53	Zygnema . . . . .	80
Stichotricha . . . . .	84. 85	Trichomonas . . . . .	59	Zygnemaceae . . . . .	19
Stigeoclonium . . . . .	16. 17	Trichomastix . . . . .	59	Zygogonium . . . . .	20. 21
Strombidium . . . . .	90. 91	Trichophrys . . . . .	70	Zygomyceten . . . . .	12. 47
Stylochrysalis . . . . .	61	Trinema . . . . .	50. 52	Zygoselmis . . . . .	67

# VERZEICHNISS DER ABBILDUNGEN

mit Hinweisung auf den betreffenden Text.

## Taf. I. ALGEN.

1. <i>Vaucheria dichotoma</i> Agh. . . . .	200f.	s. S. 19	39. <i>Himanthidium pectinale</i> Ktz. . . . .	150f.	s. S. 30
2. <i>Bulbochaete setigera</i> Agh. . . . .	" "	" 18	40. <i>Tabellaria fenestrata</i> Ktz. . . . .	" "	" 27
3. <i>Oedogonium tumidulum</i> Ktz. . . . .	350f.	" 18	41. <i>Bacillaria paradoxa</i> Gml. . . . .	" "	" 29
4. <i>Oedogonium ciliatum</i> Prgh. . . . .	" "	" 18	42. <i>Navicula cuspidata</i> Ktz. . . . .	" "	" 32
5. <i>Ulothrix tenerima</i> Ktz. . . . .	" "	" 18	43. <i>Frustulia saxonica</i> Rbh. . . . .	" "	" 32
6. <i>Cladophora glomerata</i> Ktz. . . . .	100f.	" 17	44. <i>Stauroneis phoenicenteron</i> Ebg. . . . .	" "	" 32
7. <i>Microspora laevis</i> Rth. . . . .	150f.	" 17	45. <i>Campylodiscus clypeus</i> Ebg. . . . .	" "	" 29
8. <i>Sirogonium sticticum</i> Ktz. . . . .	" "	" 21	46. <i>Pinnularia viridis</i> Ebg. . . . .	" "	" 32
9. <i>Pleurocarpus mirabilis</i> Al. Br. . . . .	350f.	" 21	47. <i>Amphipleura pellucida</i> Ebg. . . . .	" "	" 33
10. <i>Staurospermum gracillimum</i> Hass. . . . .	" "	" 21	48. <i>Navicula viridula</i> Ktz. . . . .	" "	" 32
11. <i>Mesocarpus parvulus</i> Hass. . . . .	" "	" 21	49. <i>Meridion circulare</i> Agh. . . . .	" "	" 28
12. <i>Spirogyra longata</i> Ktz. . . . .	200f.	" 20	50. <i>Fragillaria virescens</i> Rtf. . . . .	" "	" 28
13. <i>Zygnema stellinum</i> Agh. . . . .	" "	" 20	51. <i>Pleurosigma attenuatum</i> W. Sm. . . . .	" "	" 32
14. <i>Draparnaldia plumosa</i> Agh. . . . .	" "	" 17	52. 53. <i>Surirella ovata</i> Ktz. . . . .	" "	" 29
15. <i>Sciadium arbuscula</i> A. B. . . . .	300f.	" 13	54. <i>Surirella biseriata</i> Bréb. . . . .	" "	" 29
16. <i>Polyedrium trigonum</i> Ng. . . . .	" "	" 13	55. <i>Cymatopleura solea</i> W. S. . . . .	" "	" 29
17. <i>Scenedesmus caudatus</i> Brl. . . . .	" "	" 13	56. <i>Amphora ovalis</i> Ebg. . . . .	" "	" 30
18. " <i>acutus</i> Mgh. . . . .	" "	" 13	57. <i>Cocconema lanceolata</i> Ebg. . . . .	" "	" 31
19. <i>Raphidium fasciculatum</i> Ktz. . . . .	" "	" 15	58. <i>Cymbella gastroides</i> Ktz. . . . .	" "	" 30
20. <i>Pleurococcus dissectus</i> Ng. . . . .	200f.	" 15	59. <i>Achnanthes minutissima</i> Ktz. . . . .	" "	" 31
21. <i>Ophiocythium apiculatum</i> Ng. . . . .	" "	" 13	60. <i>Synedra radians</i> Ktz., 61. <i>S. Ulua</i> Ebg. 62. <i>S. splendens</i> K. 63. 64. <i>S. capitata</i> E. . . . .	" "	" 28
22. <i>Pediastrum Boryanum</i> Mgh. . . . .	" "	" 13	65. 66. <i>Epithemia turgida</i> Ebg. . . . .	200f.	" 30
23. <i>Characium longipes</i> Rbh. . . . .	" "	" 13	67. <i>Epithemia zebra</i> K. 68. <i>E. gibba</i> K. . . . .	" "	" 30
24. 25. 26. <i>Schwärmsporen</i> . . . . .	" "	" 18	69. <i>Diatoma vulgare</i> Bory . . . . .	" "	" 28
27. <i>dto. in Copulation</i> . . . . .	" "	" 18	70. <i>Cymatopleura elliptica</i> W. S. . . . .	" "	" 29
28. <i>Closterium Dianae</i> Ebg. . . . .	100f.	" 23	71. 72. <i>Gomphonema abbreviatum</i> Ag. . . . .	" "	" 31
29. " <i>Ehrenbergii</i> Mgh. . . . .	" "	" 23	73. <i>G. acuminatum</i> E. 74. <i>G. constrictum</i> E. . . . .	" "	" 31
30. <i>Pleurotaenium baculum</i> Bréb. . . . .	" "	" 24	75. <i>Nitschia sigmoidea</i> W. S. . . . .	100f.	" 29
31. <i>Desmidium Swartzii</i> Agh. . . . .	200f.	" 22	76. 77. <i>Nitschia amphioxys</i> Ktz. . . . .	200f.	" 29
32. <i>Arthrodesmus convergens</i> Ebg. . . . .	" "	" 23	78. <i>Ceratoneis arcus</i> Ebg. . . . .	" "	" 30
33. <i>Xanthidium fasciculatum</i> Ebg. . . . .	" "	" 23	79. <i>Melosira varians</i> Ag. . . . .	" "	" 27
34. <i>Euastrum oblongum</i> Rlfr. . . . .	" "	" 23	80. <i>Cyctotella Meneghiniana</i> Ktz. . . . .	" "	" 27
35. <i>Micrasterias truncata</i> Bréb. . . . .	" "	" 22	81. <i>Cocconeis pediculus</i> Ebg. . . . .	" "	" 31
36. <i>Cosmarium Bothrytis</i> Mgh. . . . .	350f.	" 23	82. <i>Batrachospermum moniliforme</i> Bth. . . . .	" "	" 12
37. " <i>sp. in Theilung</i> . . . . .	" "	" 23			
38. <i>Hydrodictyon utriculare</i> Rth. . . . .	100f.	" 13			

## Taf. II. PILZE.

1. <i>Bacterium termo</i> Dj. schwärmend . . . . .	550f.	s. S. 42	11. <i>Spirillum undula</i> E. . . . .	550f.	s. S. 43
2. 3. <i>Dasselbe als Zoogloea</i> . . . . .	" "	" 42	12. " <i>volutans</i> . . . . .	" "	" 43
4. <i>Bacterium lineola</i> Cohn. . . . .	" "	" 42	13. <i>Sp. (Ophidomonas) Jenensis</i> E. . . . .	" "	" 43
5. 6. <i>Bacterium (Monas) Warmingii</i> u. <i>Okeni</i> E. . . . .	" "	" 42	14. 15. <i>Entwicklungsformen zu 5. 6.</i> 18 . . . . .	" "	" 43
7. <i>Micrococcus in Zoogloea</i> . . . . .	" "	" 42	16. <i>Sarcina ventriculi</i> Goods . . . . .	" "	" 45
8. " <i>frei (unbeweglich)</i> . . . . .	" "	" 42	17. <i>Bacillus subtilis</i> C. . . . .	" "	" 43
9. " <i>in Ketten (Torula)</i> . . . . .	" "	" 42	18. " <i>butyricus</i> Pr. . . . .	" "	" 43
10. <i>Spirillum tenue</i> Ebg. . . . .	" "	" 42	19. " <i>ulua</i> E. . . . .	" "	" 43
			20. <i>Vibrio serpens</i> E. . . . .	" "	" 43

21. <i>Vibrio rugula</i> E. . . . .	550f. s. S. 43	34. <i>Sacharomyces cerevisiae</i> M.* . . . .	300f. s. S. 45
22. <i>Cladotrix dichotoma</i> Cohn . . . . .	" " " 44	35. " <i>Mycoderma Rees</i> . . . . .	" " " 46
23. <i>Leptothrix ochracea</i> Ktz. . . . .	" " " 44	36. Keimende <i>Mucor</i> -Spore . . . . .	" " " 47
24. <i>Crenothrix polyspora</i> Cohn . . . . .	" " " 44	37. <i>Penicillium glaucum</i> Lk. . . . .	" " " 46
25. <i>Sphaerotilus natans</i> Ktz. . . . .	" " " 44	38. <i>Mucor racemosus</i> Fres . . . . .	" " " 47
26. <i>Spirochaete plicatilis</i> Ebg. . . . .	" " " 43	39. <i>Oidium lactis</i> Fres. . . . .	" " " 47
27. <i>Beggiatoa roseo-persicina</i> . . . . .	300f. " " 44	40. Conidien von Holzpilzen . . . . .	" " " 46
28. <i>Oscillaria princeps</i> Vauch. . . . .	" " " 36	41. <i>Arthrobothrys oligospora</i> Corde . . . . .	" " " 47
29. " <i>leptotricha</i> Ktz. . . . .	" " " 36	42. <i>Selenosporium aquaeductum</i> R. . . . .	" " " 46
30. <i>Rivularia pisum</i> Agh. . . . .	" " " 34	43. Keimende <i>Penicillium</i> -Sporen . . . . .	" " " 46
31. <i>Nostoc piscinale</i> Ktz. . . . .	" " " 35	44. Oogonium von <i>Achlya</i> . . . . .	150f. " " 48
32. <i>Limnochlide flos aquae</i> Ktz. . . . .	" " " 35	45. <i>Saprolegnia monoica</i> Pr. . . . .	" " " 48
33. <i>Tolypothrix Nostoc</i> Zopf . . . . .	" " " 35	46. <i>Leptomitus lacteus</i> Ag. . . . .	" " " 48

## Taf. III. VERSCHIEDENES. RHIZOPODEN. ACINETEN.

1. Körner von Kohlens. Kalk . . . . .	300f. s. S. 50	30. <i>Arcella dentata</i> . . . . .	200f. s. S. 51
2. Korkzellen. 3. Steinzellen . . . . .	" " " 50	31. <i>Diffugia spiralis</i> Hertw. . . . .	" " " 51
4. Schwammnadeln. 5. Pflanzenhaare . . . . .	" " " 50	32. <i>Arcella vulgaris</i> Eb. . . . .	" " " 51
6. Blattschuppe von <i>Callitriche</i> . . . . .	" " " 50	33. <i>Diffugia</i> sp. . . . .	" " " 51
7. " <i>Myriophyllum</i> . . . . .	" " " 50	34. " <i>oblonga</i> Lecl. . . . .	" " " 51
8. Kiefern Pollenkorn. 9. Stärkekörner . . . . .	" " " 50	35. <i>Cyphoderia margaritacea</i> Schlb. . . . .	" " " 52
10. Mausehaar (Bruchstück.) 11. Daunenstrahl . . . . .	" " " 50	36. <i>Quadrula symmetrica</i> Wallich. . . . .	" " " 51
12. Schmetterlingsschuppe . . . . .	" " " 50	37. <i>Euglypha alveolata</i> Dj. . . . .	" " " 51
13. <i>Monocystis agilis</i> St. . . . .	" " " 67	38. <i>Gromia fluvicatililis</i> Dj. . . . .	" " " 52
14. <i>Monas amyli</i> Cky. . . . .	" " " 67	39. " <i>hyalina</i> Schl. . . . .	" " " 52
15. <i>Actinophrys sol</i> Ebg. 16. <i>A. Eichhornii</i> E. . . . .	" " " 52	40. <i>Clathrulina elegans</i> Ck. . . . .	" " " 52
17. <i>Amoeba limax</i> Dj. 18. <i>A. guttula</i> E. . . . .	" " " 50	(unten, rechts, 48)	
19. <i>Podostoma filigera</i> Cl. L. . . . .	" " " 50	41. <i>Podophrya fixa</i> Eb. . . . .	300f. " " 71
20. <i>Amoeba radiosa</i> Dj. . . . .	" " " 50	42. Cyste derselben . . . . .	" " " 71
21. <i>A. princeps</i> Dj. 22. <i>A. verrucosa</i> Dj. . . . .	" " " 50	43. <i>Podophrya elongata</i> Cl. L. . . . .	" " " 70
23. <i>Nuclearia delicatula</i> Cky. . . . .	" " " 53	44. <i>Acyneta mystacina</i> Ebg. . . . .	" " " 71
24. <i>Vampyrella spirogyrae</i> Cky. . . . .	" " " 53	45. <i>Solenophrya crassa</i> Cl. L. . . . .	" " " 71
25. <i>Pelomyxa palustris</i> Gr. . . . .	" " " 50	46. <i>Podophrya 4-partita</i> Cl. L. . . . .	" " " 70
26. <i>Echinopyxis aculeata</i> Cl. L. . . . .	" " " 51	47. <i>Chaetonotus latus</i> Ebg. (Mitte, rechts) . . . . .	200f. " " 20
27. <i>Pseudochlamys patella</i> Cl. L. . . . .	" " " 51	48. <i>Vaginicola</i> , Hülse . . . . .	" " " 1
28. <i>Microgromia socialis</i> . . . . .	" " " 52	49. Eikapsel einer <i>Planaria</i> . . . . .	" " " 2
29. <i>Trinema acinus</i> . . . . .	" " " 52		

## Taf. IV. FLAGELLATA.

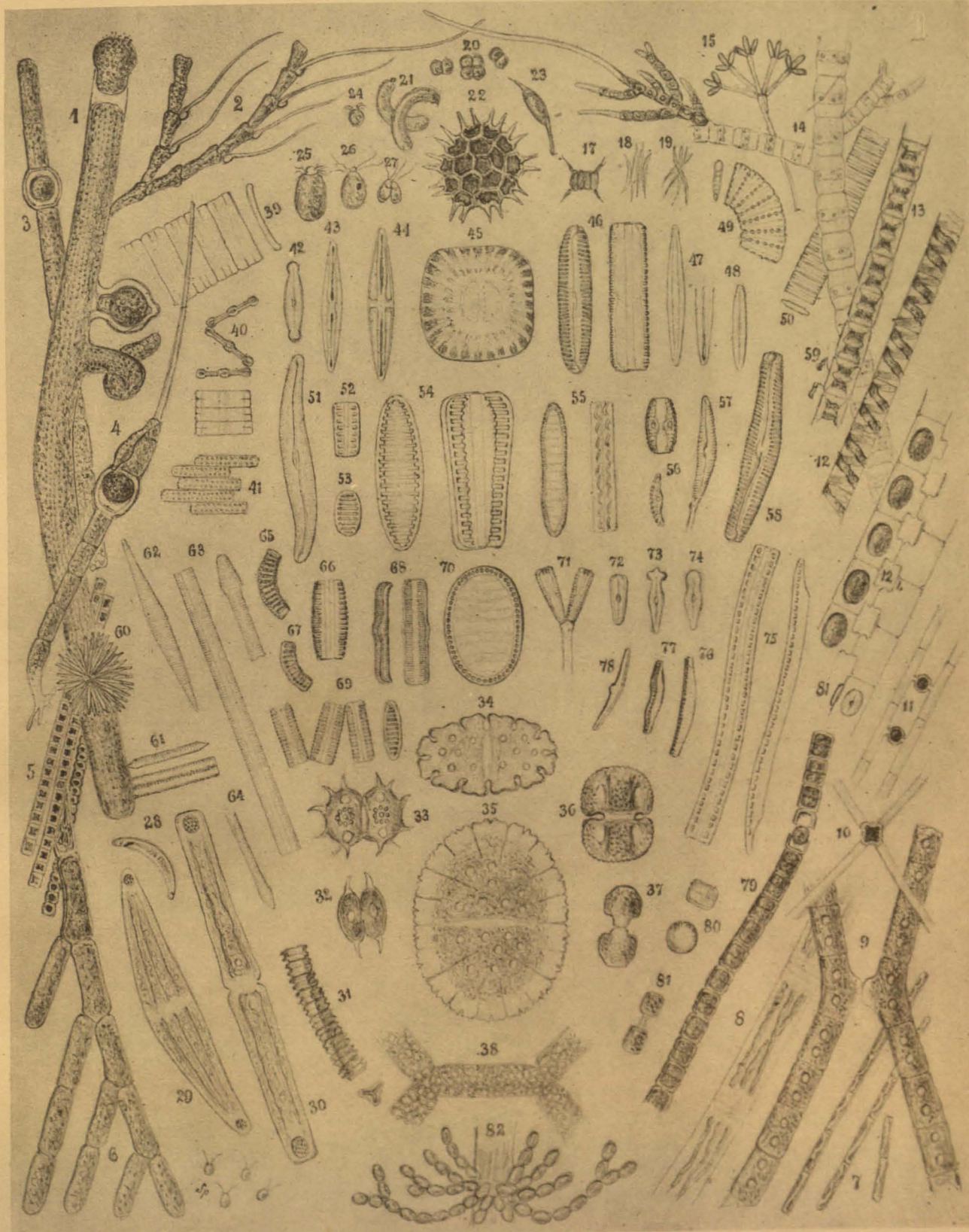
1. <i>Cercomonas termo</i> St. . . . .	300f. s. S. 57	17. <i>Spongomonas uvella</i> St. . . . .	500f. s. S. 59
2. " <i>longicauda</i> Dj. . . . .	" " " 57	18. <i>Phalansterium digitatum</i> St. . . . .	" " " 60
3. <i>Monas guttula</i> Ebg. . . . .	" " " 58	19. <i>Codonosiga bothrythis</i> St. . . . .	" " " 60
4. " <i>vivipara</i> Ebg. . . . .	" " " 58	20. <i>Codonocladium umbellatum</i> St. . . . .	" " " 60
5. <i>Goniomonas truncata</i> St. . . . .	" " " 58	21. <i>Salpingoeca convallaria</i> St. . . . .	" " " 60
6. <i>Bodo ovatus</i> St. . . . .	350f. " " 58	22. " <i>Clarkii</i> St. . . . .	" " " 60
7. " <i>saltans</i> Ebg. . . . .	" " " 58	23. " <i>vaginicola</i> St. . . . .	" " " 61
8. " <i>caudatus</i> St. . . . .	" " " 58	24. <i>Bicosoeca lacustris</i> Clk. . . . .	" " " 60
9. <i>Tetramitus sulcatus</i> St. . . . .	" " " 58	25. <i>Epipyxis utriculus</i> Ebg. . . . .	" " " 61
10. " <i>decissus</i> St. . . . .	" " " 58	26. <i>Chrysopixis bipes</i> St. . . . .	" " " 61
11. <i>Phyllomitus undulans</i> St. . . . .	" " " 58	27. <i>Poteriodendron petiolatum</i> St. . . . .	" " " 60
12. <i>Trepomonas agilis</i> Dj. . . . .	" " " 59	28. <i>Dinobryon sertularia</i> Ebg. . . . .	" " " 61
13. <i>Hexamita inflata</i> Dj. . . . .	" " " 59	29. <i>Synura uvella</i> Ebg. . . . .	350f. " " 61
14. <i>Antophysa vegetans</i> St. . . . .	500f. " " 59	— b. dito, einzelnes Individuum. . . . .	
(oben, Mitte; die Zahl fehlt.)		30. <i>Uroglena volvox</i> Ebg. desgl. . . . .	" " " 62
15. <i>Dendromonas virgaria</i> St. . . . .	" " " 59	31–33. <i>Chlamydomonas pulvisculum</i> Ebg. . . . .	250f. " " 64
16. <i>Rhipidodendron splendidum</i> St. . . . .	" " " 59	34–36. <i>Polytoma uvella</i> Ebg. . . . .	" " " 64



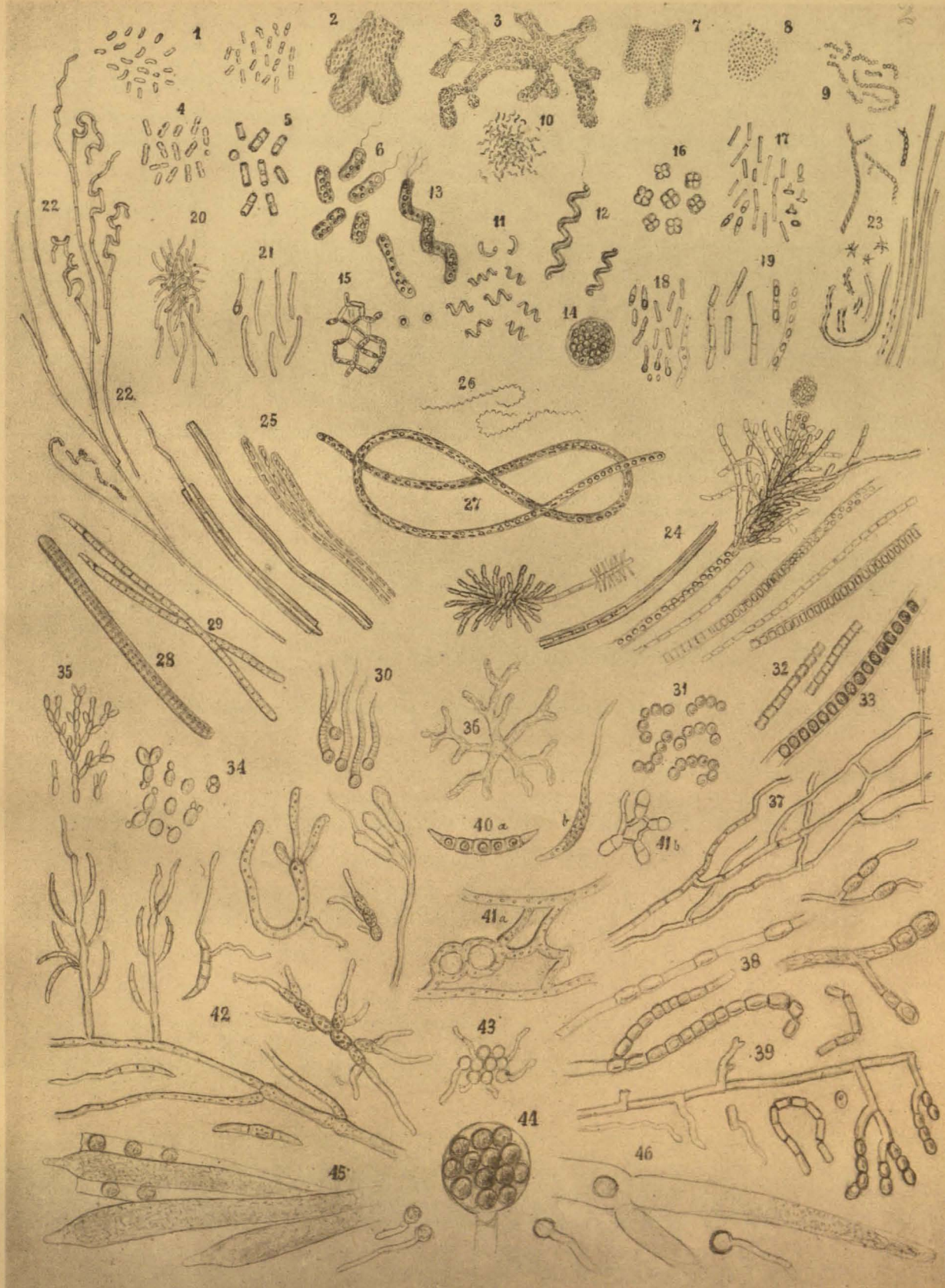
37. Chlamydococcus fluviatilis St. . . . .	250f. s. S. 64	59. Nephroselmis olivacea St. . . . .	400f. s. S. 66
38. Tetraselmis cordiformis St. . . . .	" " " 64	60. (unten) Chloropeltis ovum St. . . . .	" " " 66
39. Gonium pectorale Mil. . . . .	200f. " " 63	60. (über 61) u. 61. Euglena acus Ebg. . . . .	200f. " " 68
40. Pandorina morum Ebg. . . . .	" " " 63	62. Euglena oxyuris Schm. . . . .	250f. " " 68
41. Eudorina elegans Ebg. . . . .	300f. " " 63	63. " spirogyra Ebg. . . . .	" " " 68
42. Volvox minor St. . . . .	" " " 62	64. " deses Ebg. (Amblyopsis viridis) . . . . .	" " " 68
43. 44. Chlorogonium euchlorum Ebg. . . . .	" " " 65	65—68. Euglena viridis . . . . .	" " " 68
45. Spondylomorom quaternarium Ebg (Bruchstück) . . . . .	500f. " " 65	69 a—c. Astasia proteus St. . . . .	350f. " " 67
46. Pyramimonas tetrahynchus Schm. . . . .	" " " 65	70. Zygoselmis nebulosa Dj. . . . .	" " " 67
47. Chlorangium stentorinum St. . . . .	400f. " " 65	71 a. b. Heteronema acus St. . . . .	" " " 67
48. Colacium vesiculosum Ebg. . . . .	" " " 65	71 c. Phialonema cyclostomum St. . . . .	" " " 67
49. Petalomonas mediocanellata St. . . . .	" " " 66	72. Peranema trichophorum St. (protracta Dj.) . . . . .	" " " 67
50. Menoidium pellucidum Pty. . . . .	" " " 66	73. Phacus pleuronectes Dj. . . . .	" " " 66
51. 52. Entosiphon (Anisonema Dj.) sul- catum St. . . . .	" " " 66	74. " pyrum Dj. . . . .	" " " 66
53. Anisonema grande St. (acinus Dj.) . . . . .	" " " 66	75. Trachelomonas hispida St. . . . .	" " " 68
54. Phacotus lenticularis St. . . . .	" " " 64	76. 77. 80. " volvocina Ebg. . . . .	" " " 68
55. Chilomonas paramecium Ebg. . . . .	" " " 65	78. " armata St. . . . .	" " " 69
56. Cryptomonas ovata Ebg. . . . .	" " " 66	79. " lagenella St. . . . .	" " " 68
57. " erosa Ebg. . . . .	" " " 66	81. Glenodinium cinctum St. . . . .	" " " 69
58. Cryptoglana pigra Ebg. . . . .	" " " 66	82. Peridinium tabulatum St. . . . .	" " " 69
		83. Ceratium cornutum Ebg. . . . .	200f. " " 69

## Taf. V. INFUSORIA. CILIATA.

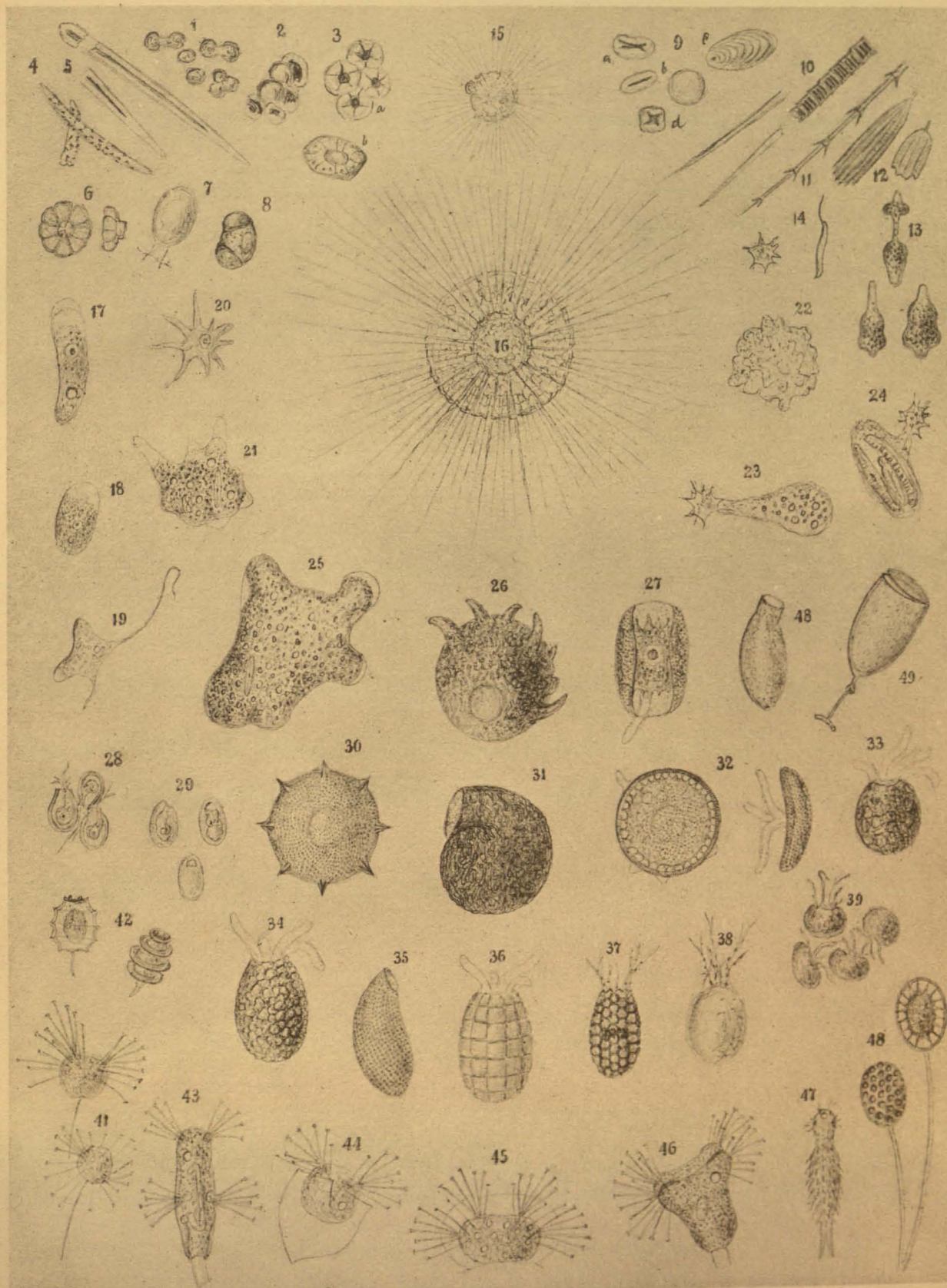
1. 2. Lacrymaria olor Ebg. . . . .	150f. s. S. 74	41. Holophrya brunnea Dj. . . . .	150f. s. S. 75
3. 4. Phialina vermicularis Ebg. . . . .	" " " 74	42. Paramecium aurelia Ebg. . . . .	" " " 77
5. Loxophyllum Meleagris Dj. . . . .	" " " 76	43. Paramecium bursaria Focke . . . . .	" " " 77
6. Enchelys sp. in Copulation . . . . .	" " " 75	44. Trichoda pyriformis Ebg. . . . .	" " " 79
7. Enchelys farcimen Ebg. . . . .	" " " 75	45. Cyrtostomum viride Ebg. . . . .	" " " 79
8. Enchelys arcuata Cl. L. . . . .	" " " 75	46. Pleurochilidium strigilatum St. . . . .	" " " 79
9. Loxophyllum fasciola Cl. L. . . . .	" " " 76	47. Bursaria truncatella Ebg. . . . .	" " " 82
10. Loxophyllum lamella Cl. L. . . . .	" " " 76	48. Condylotoma vorticella Ebg. . . . .	" " " 80
11. Amphileptus Meleagris Ebg. . . . .	" " " 76	49. 50. Chilodon uncinatus Ebg. . . . .	200f. " " 81
12. Dileptus anaticula Ebg. . . . .	" " " 76	51. Gyrocoris oxyura St. . . . .	" " " 91
13. Dileptus margaritifer Ebg. . . . .	" " " 76	52. Stylonichia pustulata in Copulation . . . . .	" " " 84
14. Trachelophyllum apiculatum Ebg. . . . .	" " " 75	53. No. 68 contrahit . . . . .	" " " 81
15. Dasselbe, einen Euplotes verschlingend . . . . .	" " " 75	54. Aspidisca turrita Cl. L. . . . .	300f. " " 83
16. 17. Metopus sigmoides Cl. L. . . . .	" " " 82	55. Aspidisca costata St. . . . .	" " " 83
18. Dileptus anser Ebg. . . . .	" " " 76	56. 57. Stentor polymorphus . . . . .	100f. " " 81
19. Trachelius ovum Ebg. . . . .	" " " 77	58. Ervilia fluviatilis Dj. . . . .	300f. " " 83
20. Dileptus Cithara Ebg. . . . .	" " " 77	59. Blepharisma lateritia St. Pty. . . . .	" " " 80
21. 22. 23. Colpidium Colpoda St. . . . .	" " " 78	60. Chilodon cucullus Ebg. . . . .	" " " 83
24. Dasselbe, in Theilung . . . . .	" " " 78	61. Onychodromus grandis St. . . . .	200f. " " 84
25. Enchelyodon farctus Cl. L. . . . .	" " " 75	62. Climacostomum virens St. . . . .	" " " 81
26. Pleuronema chrysalis Dj. . . . .	250f. " " 79	63. Cyste von Stylonichia pustulata . . . . .	" " " 84
27. Lembadion bullinum Pty. . . . .	" " " 79	64. Acineten-Embryo (Parasit?) . . . . .	" " " 73
28. Nassula lateritia Cl. L. . . . .	" " " 78	65. Uroleptus musculus Ebg. . . . .	" " " 85
29. Cyclidium glaucoma Ebg. . . . .	" " " 79	66. Oxytricha pellationella Ebg. . . . .	" " " 85
30. Glaucoma scintillans Ebg. . . . .	" " " 79	67. Stichotricha secunda Pty. . . . .	" " " 85
31. Coleps hirtus Ebg. . . . .	" " " 75	68. Spirostomum ambiguum Ebg. . . . .	" " " 81
32. Urotricha farcta Ebg. . . . .	" " " 75	69. Euplotes Charon Ebg. . . . .	" " " 84
33. Cyste mit Colpoda Cucullus in Theilung . . . . .	" " " 77	70. Euplotes patella Ebg. . . . .	" " " 84
34. 35. 36. Colpoda cucullus Ebg. . . . .	" " " 77	71. Pleurotricha grandis St. . . . .	" " " 85
37. Prorodon edentatus Cl. L. . . . .	" " " 75	72. Urostyla grandis St. . . . .	" " " 86
38. Nassula ornata Ebg. . . . .	150f. " " 77	73. Stylonichia mytilus Ebg. . . . .	" " " 84
39. Ophryoglana acuminata Ebg. . . . .	" " " 79	74. Stylonichia pustulata Ebg. . . . .	" " " 84
40. Cyrtostomum leucas Dj. . . . .	" " " 78	75. Stylonichia histrio Ebg. . . . .	" " " 85



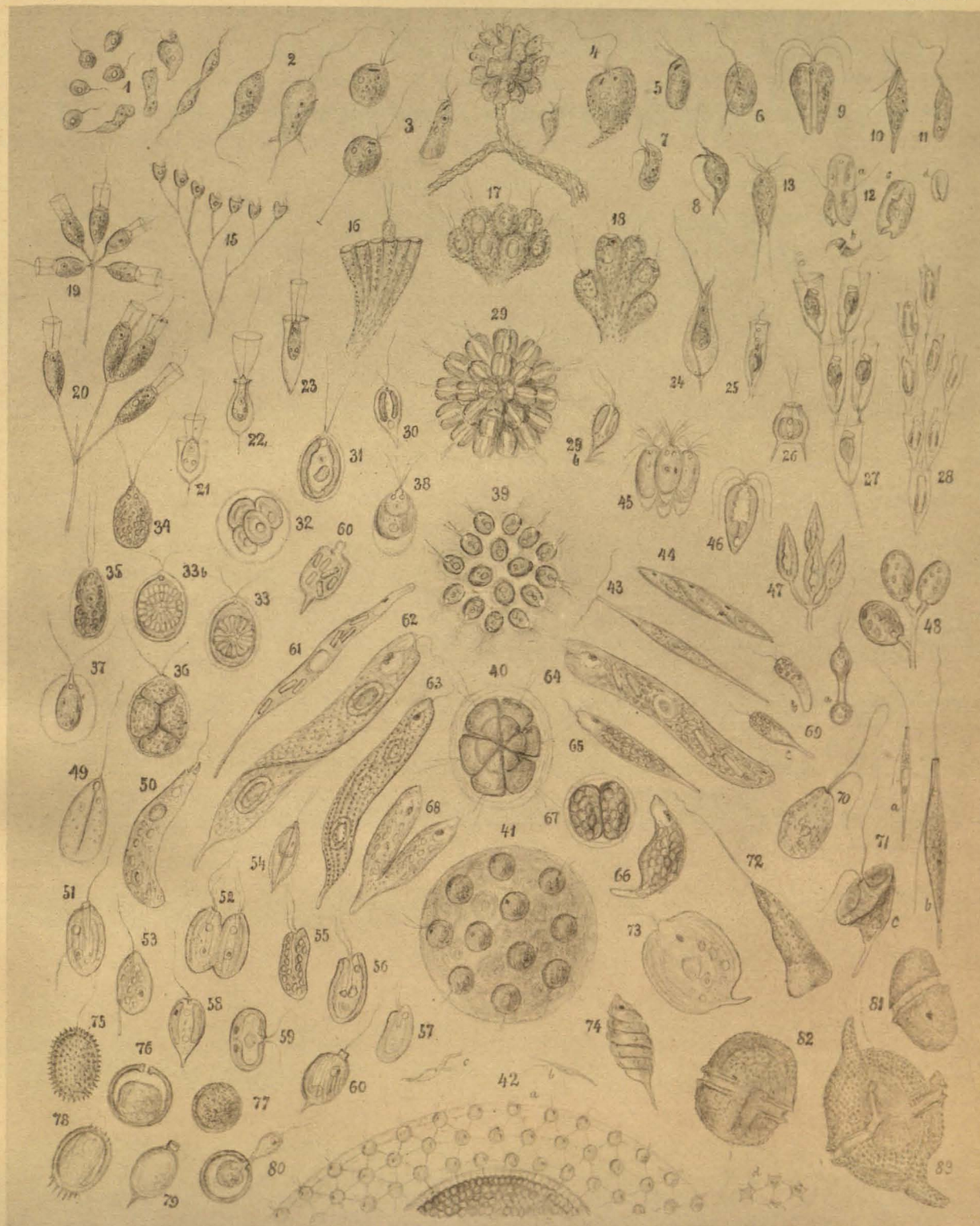












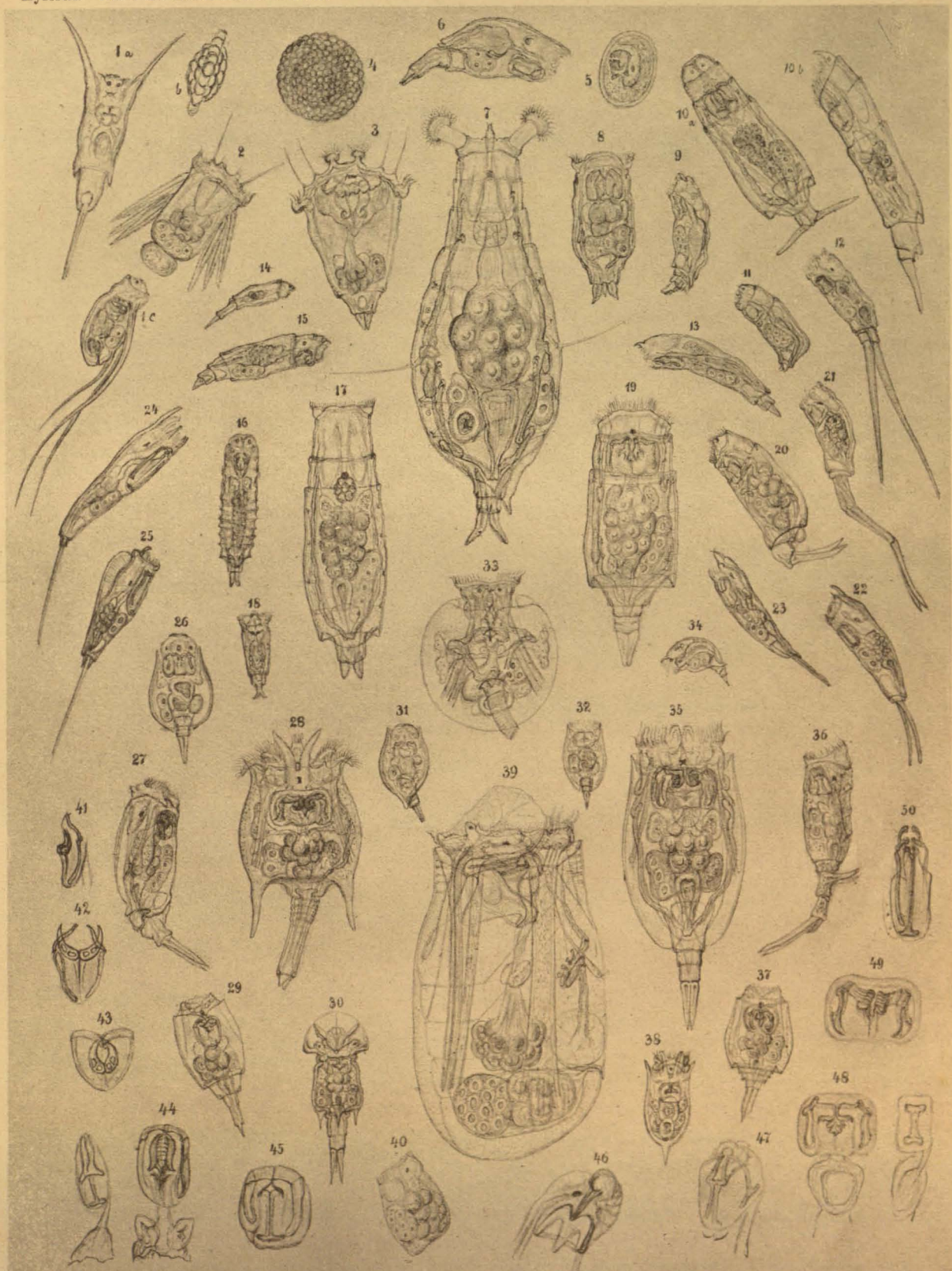














Verlag von Goeritz & zu Putlitz in Braunschweig.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

---

## Hydrologische Untersuchungen

an der

Weser, Elbe, dem Rhein und mehreren kleineren Flüssen,  
Spree, Oker, Bode.

Ihre Anwendung auf die Praxis und Experimentaltheorie  
nebst

speziellen Mittheilungen über neuere Instrumente.

Von

Johannes v. Wagner, Professor.

Mit 8 lithogr. Doppeltafeln und 12 Holzschnitten.

Cartonnirt Preis *M* 11,00.

---

## Die Gasmachine.

Versuch der Darstellung ihrer Entwicklung und ihres Kreisprocesses

von

R. Schöttler,

Privatdozent an der Herzogl. Techn. Hochschule zu Braunschweig.

Mit 14 lithographirten Doppel-Tafeln.

Preis *M* 6,60.

---

## Systematischer Gang

der

## Qualitativen Analyse.

Zusammengestellt von

Dr. F. Salomon.

Cartonnirt *M* 0,80.

---

## B e r i c h t

über die in

Berlin, Amsterdam, Rochdale, Manchester, Croydon, Leamington und Abingdon  
eingeführten

## Systeme der Städtereinigung.

Unter Mitwirkung von

Dr. med. R. Blasius, Stabsarzt a. D., W. Clauss, Oberingenieur, H. Gebhard, Stadtrath,  
W. Götte, Stadtrath, J. Landauer, Dr. med. Rossmann, F. W. Schöttler, Stadtrath,  
erstattet von

L. Mitgau, Städt. Oberingenieur.

Mit in den Text gedruckten Holzschnitten und einem Plane von Abingdon.

Preis *M* 1,60.

---

## Die Philosophie als descriptive Wissenschaft.

Eine Studie von

Dr. Alex. Wernicke,

Docent der Mathematik und Philosophie an der techn. Hochschule zu Braunschweig.

*M* 1,00.

Verlag von Goeritz & zu Putlitz in Braunschweig.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

---

**Analytische Betrachtungen**  
über die  
**Raumformen, in welchen das Congruenzaxiom gilt.**

Von Carl Quensen, Dr. phil., Gymnasiallehrer.

N 1,20.

---

**Erinnerungen aus dem Jesuitenseminar.**

Ein Beitrag zur Erkenntniß Jesuitischer Erziehung.

Von

A. Reichenbach.

N 0,60.

---

**Die zehn Gebote in ihrer ursprünglichen und heutigen Bedeutung.**

Betrachtungen vom Standpunkte des Humanismus.

Von

A. Reichenbach.

N 1,50.

---

**Hundert und ein ausgewählte Schachaufgaben**

von

J. Kohtz und C. Kookelkorn.

N 2,00.

---

**Die Grabstätten**  
der  
**Fürsten des Welfenhauses**

von

Gertrudis

der Mutter Heinrichs des Löwen

bis auf

Herzog Wilhelm von Braunschweig-Lüneburg

von

Carl Steinmann.

Mit einer Abbildung von dem Grabstein Gertrudis, der Mutter Heinrichs des Löwen.

I. Ausgabe auf bestem holzfreiem Papier.

Brosch. N 6,00. In eleg. Calicoband N 7,00. In stilvollem Halbfranzband N 8,00.

II. Ausgabe auf Holländischem Sättelpapier.

— Auflage hiervon nur 50 Exemplare. —

Brosch. N 9,50. In stilvollem Halbfranzband N 11,50. In Liebhaber-Halbfranzband N 12,50.

Unter der Presse:

**Das Schichtbuch.**

**Geschichten von Ungehorsam und Aufruhr in Braunschweig 1292—1514.**

Nach dem Niederdeutschen des Holschreibers Hermann Voßen und andern Ueberlieferungen frei bearbeitet

von  
Ludwig Hänselmann.

ca. N 3—4.

Druck von Fr. Aug. Rupel in Sondershausen.





# KODAK GRAY SCALE

**C**

Red-Filter Negative

Cyan Printer

**M**

Green-Filter Negative

Magenta Printer

**Y**

Blue-Filter Negative

Yellow Printer

00

A

.10

.20

.30

.50

.70

M

1.00

1.30

1.60

B

1.90

black

3-color

white

cyan

violet

magenta

primary red

yellow

green

# KODAK COLOR CONTROL PATCHES

*These colors have been selected as representative of those inks commonly used in photomechanical reproduction.*